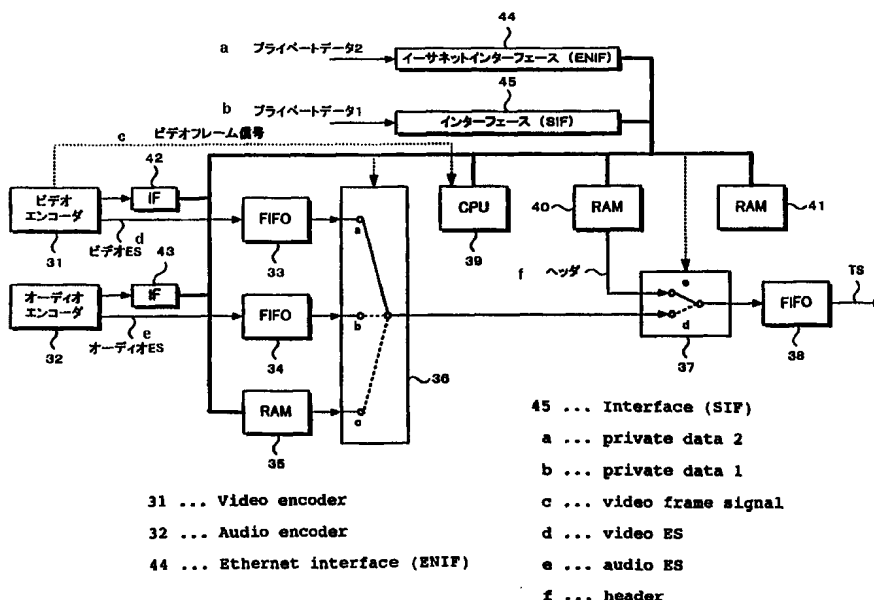


<b>(51) 国際特許分類6</b> <b>H04N 7/08, 7/24, H04J 3/00, H03M 7/30</b>	<b>A1</b>	<b>(11) 国際公開番号</b> <b>WO98/43423</b>  <b>(43) 国際公開日</b> 1998年10月1日(01.10.98)
<b>(21) 国際出願番号</b> PCT/JP98/01336  <b>(22) 国際出願日</b> 1998年3月25日(25.03.98)  <b>(30) 優先権データ</b> 特願平9/71833 1997年3月25日(25.03.97) JP  <b>(71) 出願人</b> (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) <b>(72) 発明者 ; および</b> <b>(75) 発明者 / 出願人</b> (米国についてのみ) 宮澤智司(MIYAZAWA, Satoshi)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) <b>(74) 代理人</b> 弁理士 杉浦正知(SUGIURA, Masatomo) 〒170-0013 東京都豊島区東池袋1丁目48番10号 25山京ビル420号 Tokyo, (JP)		<b>(81) 指定国</b> JP, US.  添付公開書類 国際調査報告書
<b>(54) Title: TRANSPORT STREAM GENERATING DEVICE AND METHOD, AND PROGRAM TRANSMISSION DEVICE</b>  <b>(54) 発明の名称</b> トランスポートストリーム生成装置およびその方法、並びにプログラム伝送装置  <b>(57) Abstract</b> Each of the data quantity of a video stream multiplexed in one video frame period and the data quantity of an audio stream multiplexed in a predetermined period is made to be substantially constant in any video frame period. The data quantity of a transport stream generated in one video frame period is made to be substantially constant in any video frame period. Further, on the basis of a target video coding rate and a target audio coding rate, schedule data for multiplexing the video stream and the audio stream are generated. In accordance with the schedule data, multiplexing is carried out in such a manner that a SDT buffer of a decoding device does not break down in the case where the video stream and the audio stream are multiplexed and transmitted as a transport stream to the decoding device.		



(57)要約

1 ビデオフレーム期間に多重化されるビデオストリームのデータ量および所定期間に多重化されるオーディオストリームのデータ量のそれぞれが、どのビデオフレーム期間でも略一定となるようにし、また、1 ビデオフレーム期間に生成されたトランスポートストリームのデータ量が、どのビデオフレーム期間でも略一定となるようにされている。また、目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートに基いて、ビデオストリームおよびオーディオストリームを多重化するためのスケジュールデータを生成する。このスケジュールデータに従って、ビデオストリームおよびオーディオストリームを多重化し、トランスポートストリームとして復号装置に伝送した場合、復号装置のSDTバッファが破綻しないように、多重化処理を行う。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AM	アルメニア	FR	フランス	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AT	オーストリア	GA	ガボン	LT	リトアニア	SN	セネガル
AU	オーストラリア	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサウ			TT	トリニダード・トバゴ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	UA	ウクライナ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MN	モンゴル	UG	ウガンダ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	US	米国
CA	カナダ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	UZ	ウズベキスタン
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	VN	ヴェトナム
CG	コンゴ	IL	イスラエル	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラビア
CH	スイス	IS	アイスランド	NL	オランダ	ZW	ジンバブエ
CI	コートジボアール	IT	イタリア	NO	ノールウェー		
CM	カメルーン	JP	日本	NZ	ニュージーランド		
CN	中国	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
CZ	チェコ	KR	韓国	RU	ロシア		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール		
ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア		

## 明 細 書

トランスポートストリーム生成装置およびその方法、並びにプログラム伝送装置

## 技術分野

- 5     本発明は、ビデオデータおよびオーディオデータを多重化し、MPEGのトランスポートストリームを生成するトランスポート生成装置およびその方法、並びに複数のプログラムを送送するプログラム伝送装置に関する。

## 背景技術

- 10     近年、MPEG2による圧縮画像信号の伝送を採用したデジタル衛星放送システムやケーブル放送システムが提案され、全世界においてそれらのシステムが導入されつつある。これらの放送業界の中で、1993年頃にヨーロッパにおいて提案された次世代の放送方式の開発および標準化を目的とした組織DVB (Digital Video Broadcasting)
- 15     が提案したDVB規格は、MPEG2をベースとしたデジタル放送において現時点のデファクトスタンダードとなっている。

- このDVB規格における伝送方法は、まず、伝送すべきプログラムに含まれるビデオデータおよびオーディオデータを符号化し、符号化されたビデオストリームおよび符号化されたオーディオストリームを
- 20     生成する。次に、この符号化されビデオストリームおよびオーディオストリームを送送するために、トランスポートストリームという形態に変換する。この1つのトランスポートストリームとは、符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームを多重化したデータから構成されるストリームのことである。

- 25     このような符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームが多重化されたトランスポートストリームを生成するために、符号化

機能および多重化機能を有した多重化装置が開発されている。この従来の多重化装置は、ビデオストリームのフレーム周期とオーディオストリームのフレーム同期に共に関係のない非同期の多重化周期を使用して、ビデオストリームとオーディオストリームとを多重化している  
5。

例えば、第13図のように、従来の多重化装置は、33 msecを1ビデオフレーム周期とするビデオストリームと、24 msecを1オーディオフレーム周期とするオーディオストリームとを多重化処理する際に、この例えば、ビデオフレーム周期を使用して、ビデオスト  
10 リームとオーディオストリームを多重化する多重化処理を行っていた。

第13図を参照して、この従来の多重化処理について説明する。第13図に示されるように、多重化装置の多重化処理方法は、第1のビデオフレーム周期においては、第1のビデオフレーム期間中に符号化された符号化ビデオストリームV1と、第1のビデオフレーム期間中に符号化された符号化オーディオストリームA1およびA2を多重化し、第2のビデオフレーム周期においては、第2のビデオフレーム期間中に符号化された符号化ビデオストリームV2と、第1のビデオフ  
15 レーム期間中に符号化された符号化オーディオストリームA1およびA2を多重化し、以下同じようにこのような多重化処理を各ビデオフレーム周期毎に、繰り返していく。その結果、第13図から理解できるように、第1のビデオフレーム周期に生成された第1のトランスポートストリームのデータ量は比較的大きく、第2のビデオビデオフレーム周期に生成された第2のトランスT2のデータ量は比較的小さい  
20 くなる。つまり、従来の多重化処理によって生成された1ビデオフレーム期間中に生成されたトランスポートストリームのデータ量は、各

ビデオフレーム期間毎に異なっている。

このような多重化処理方法を採用している従来の多重化装置は、ビデオストリームおよびオーディオストリームを受信するための受信装置に設けられた復号器用のS T D (System Target Decoder) バッファ

5 が破綻しないようなトランスポートストリームを生成するためには、各々のビデオフレーム期間において多重化のシュミレーションと必要とする。このS T D バッファは、トランスポートストリームの復号処理およびトランスポートストリームのセマンティクスを記述するために使用される仮想的バッファである。

- 10 以下に従来のトランスポートストリームの生成処理について、第14図のフローチャートを参照して説明する。

ステップS 1 0 0において、第1のビデオフレーム期間に、ビデオ符号器から出力された符号化ビデオストリームV 1およびオーディオ符号器から出力された符号化オーディオストリームA 1およびA 2を

15 受け取る。

ステップS 1 0 1において、第1のビデオフレーム期間において、実際に符号化ビデオストリームV 1およびオーディオストリームA 1およびA 2を多重化して第1のトランスポートストリームT 1を生成する前に、まず、ビデオストリームV 1とオーディオストリームA 1

20 およびA 2を多重化するための1つの多重化スケジュールを計画する。

ステップS 1 0 2において、ステップS 1 0 1において決定した多重化スケジュールに基づいてトランスポートストリーム生成し、そのトランスポートストリームを復号化装置に伝送した場合に、復号器側の

25 ビデオS T D バッファおよびオーディオS T D バッファが破綻しないか否かをシュミレーションする。

ステップ S 1 0 3 では、このシュミレーションの結果、復号器側のビデオ S T D バッファおよびオーディオ S T D バッファが破綻しないか否かを判断する。復号器側のビデオ S T D バッファおよびオーディオ S T D バッファが共に破綻しないと判断されると、次のステップ S 5 1 0 4 に進む。

ステップ S 1 0 4 では、ステップ S 1 0 1 において計画した多重化スケジュールに従って実際に、符号化ビデオストリーム V 1 とオーディオストリーム A 1 および A 2 を多重化する。

ステップ S 1 0 5 では、多重化されたストリームから第 1 のトランスポートストリーム T 1 を生成する。

一方、ステップ S 1 0 3 のシュミレーションの結果、復号器側のビデオ S T D バッファおよびオーディオ S T D バッファが破綻すると判断されると、ステップ S 1 0 1 に戻り、ステップ S 1 0 1 において、先に計画した多重化スケジュールとは異なる別の多重化スケジュールを計画する。つまり、ステップ S 1 0 3 結果が、「Y E S」と判断されるまで、このステップ S 1 0 1、S 1 0 2 および S 1 0 3 の処理を繰り返す。

ステップ S 1 0 6 では、第 2 のビデオフレーム周期におけるトランスポートストリーム T 2 を生成するために、n をインクリメントしてステップ S 1 0 0 に戻る。

この第 1 4 図によって示された従来のトランスポート生成処理のフローから理解できるように、新たな多重化スケジューリングを計画し、そのスケジューリングに対応したシュミレーションを行うという処理が、ビデオフレーム期間毎に必要であった。なぜなら、第 1 3 図において説明したように、1 つのビデオフレーム期間中に多重化される符号化ビデオデータのデータ量および多重化される符号化オーディオ

ストリームのデータ量は、個々のビデオフレーム期間の間で全く異なるからである。

さらに、このシュミレーション処理は、ビデオS T DバッファおよびオーディオS T Dバッファが破綻するか否かを仮想的に判断しなければいけないので、このシュミレーションのアルゴリズムが非常に複雑になり、このシュミレーションを行なうために多大の処理時間を要していた。

以上のように、従来の装置では、トランスポートストリーム処理に多大の演算時間が必要とされていたので、供給されたプログラムをリアルタイムで多重化伝送できないと問題があった。特に、近年提案されているようなデジタル衛星放送やデジタル地上波放送などにおいては、スポーツ等のライブプログラムをリアルタイムで伝送することが要求されている。しかし、このような従来の装置におけるトランスポート生成アルゴリズムでは、このようなライブプログラムをリアルタイム伝送することが特に困難であった。

#### 発明の開示

本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされた発明であって、復号装置側のS T Dバッファが破綻しないようなトランスポートストリームを、リアルタイムで遅延なく生成することを目的とした発明である。

本発明のトランスポートストリーム生成装置は、1ビデオフレーム期間に多重化される符号化ビデオストリームのデータ量および所定期間に多重化される符号化オーディオストリームのデータ量のそれぞれが、どのビデオフレーム期間でも略一定となるようにしている。また、1ビデオフレーム期間に生成されたトランスポートストリームのデータ量が、どのビデオフレーム期間でも略一定となるようにされてい

る。

よって、このトランスポートストリーム生成装置から出力されるトランスポートストリームは、どのフレーム期間においても一定のデータ量となるので、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、復  
5 号器 S T D バッファが破綻するか否かを判断するためのシュミレーションを各フレーム毎に行なう必要がない。その結果、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、従来のシュミレーションを必要とする装置に比較して高速にトランスポートストリームを生成することができ、また、さらにリアルタイムでトランスポートストリームを生成  
10 することができる。

また、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートに基いて、符号化されたビデオストリームおよび符号化されたオーディオストリームを多重化するためのスケジュールデータを生成するようにしている。また、このスケジュールデータは、この作成されたスケジュールデータ  
15 に従って、符号化ビデオストリームおよび符号化オーディオストリームを多重化し、トランスポートストリームとして復号装置に伝送した場合、復号装置の S D T バッファが破綻しないように、多重化処理をおこなうためのデータとなっている。よって、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、このようなスケジュールデータを生成し、  
20 全てのビデオフレーム期間において、このスケジュールデータに従った多重化処理を行なうことによって、容易に、復号装置の S D T バッファが破綻することを防止している。つまり、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、従来の装置のように、各ビデオフレーム毎  
25 に新たなスケジュールを計画し、さらに各ビデオフレーム毎にその計画したスケジュールに応じてシュミレーションをするといった複雑な



処理を行なう必要が一切ない。

また、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、1 ビデオフレーム期間に多重化される符号化ビデオストリームのデータ量および所定期間に多重化される符号化オーディオストリームのデータ量のそれぞれが、どのビデオフレーム期間でも略一定となり、また、1 ビデオフレーム期間に生成されたトランスポートストリームのデータ量が、どのビデオフレーム期間でも略一定となるように、このスケジュールデータを生成している。つまり、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、このスケジュールデータに従って多重化処理を行なうだけで、リアルタイムで、復号器 S T D バッファが破綻しないような多重化処理を行なうことができる。

この発明による請求項 1 の発明は、ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを伝送するためのトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成装置において、

指定されたビデオ符号化レート基いて、ソースビデオデータを符号化して符号化ビデオストリームを生成すると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いてソースオーディオデータを符号化して符号化オーディオストリームを生成する符号化手段と、  
所定期間毎に、符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリー  
ムを多重化する多重化手段と、

ビデオストリームおよびオーディオストリームが多重化された多重化ストリームからトランスポートストリームを生成するトランスポートストリーム生成手段と、

所定期間に多重化される符号化ビデオストリームのデータ量および所定期間に多重化される符号化オーディオストリームのデータ量のそれぞれが、どの所定期間でも略一定となるように符号化手段、多重化

手段およびトランスポートストリーム生成手段を制御する制御手段とを備えたトランスポートストリーム生成装置である。

請求項 1 1 の発明は、ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを伝送するためのトランスポートストリームを生成するための  
5 トランスポートストリーム生成装置において、

指定されたビデオ符号化レート基いて、ソースビデオデータを符号化して符号化ビデオトリームを生成すると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いてソースオーディオデータを符号化して符号化オーディオストリームを生成する符号化手段と、

10 所定期間毎に、符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームを多重化する多重化手段と、

ビデオストリームおよびオーディオストリームが多重化された多重化ストリームからトランスポートストリームを生成するトランスポートストリーム生成手段と

15 所定期間にトランスポートストリームとして多重化される符号化ビデオストリームのデータレートおよび所定期間に多重化される符号化オーディオストリームのデータレートが、どの所定期間でも略一定レートとなるように符号化手段、多重化手段およびトランスポートストリーム生成手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするトランス  
20 ポートストリーム生成装置である。

請求項 2 1 の発明は、ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを伝送するためのトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成装置において、

指定されたビデオ符号化レート基いて、ソースビデオデータを符号化して符号化ビデオトリームを生成すると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いてソースオーディオデータを符号化して符号化  
25

オーディオストリームを生成する符号化手段と、

所定期間毎に、符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームを多重化する多重化手段と、

- 5 5 化ストリームからトランスポートストリームを生成するトランスポートストリーム生成手段と、

- 10 10 トランスポートストリームのデータレートがどの所定期間においても一定となるように、符号化手段、多重化手段およびトランスポートストリーム生成手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするトランスポートストリーム生成装置である。

請求項 22 の発明は、ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを伝送するためのトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成装置において、

- 15 15 指定されたビデオ符号化レート基いてソースビデオデータを符号化しすると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いてソースオーディオデータを符号化する符号化手段と、

所定期間毎に符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームとを多重化することによって、トランスポートストリームを生成するトランスポートストリーム生成手段と、

- 20 20 指定されたビデオ符号化レートおよび指定されたオーディオ符号化レートに基いて、符号化されたビデオストリームおよび符号化されたオーディオストリームを多重化するためのスケジュールを生成する手段を備え、どの所定期間においても、この多重化スケジュールに従った多重化処理を行なうようにトランスポートストリーム生成手段を  
25 25 制御する制御手段と

を備えたことを特徴とするトランスポートストリーム生成装置である

。

請求項 2 3 の発明は、ソースビデオデータおよびソースオーディオデータからトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成方法において、

- 5 指定されたビデオ符号化レート基いて、ソースビデオデータを符号化しすると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いてソースオーディオデータを符号化し、

- 多重化される符号化ビデオストリームのデータ量がどの所定期間でも略一定量であって、且つ、多重化される符号化オーディオストリームのデータ量がどの所定期間でも略一定量となるように、所定期間毎に、符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームを多重化し、
- 10

- 符号化ビデオストリームおよび符号化オーディオストリームが多重化されたストリームからトランスポートストリームを生成することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法である。
- 15

請求項 3 3 の発明は、ソースビデオデータおよびソースオーディオデータからトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成方法において、

- 指定されたビデオ符号化レート基いて、ソースビデオデータを符号化すると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いてソースオーディオデータを符号化し、
- 20

- 多重化される符号化ビデオストリームのデータレートがどの所定期間でも略一定レートであって、且つ、多重化される符号化オーディオストリームのデータレートが、どの所定期間でも略一定レートとなるように、所定期間毎に、符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームを多重化し、
- 25

符号化ビデオストリームおよび符号化オーディオストリームが多重化されたトリームからトランスポートストリームを生成することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法である。

請求項 3 4 の発明は、ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを伝送するためのトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成方法において、

指定されたビデオ符号化レート基いて、ソースビデオデータを符号化すると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いてソースオーディオデータを符号化し、

10 トランスポートストリームのデータレートがどの所定期間においても一定レートとなるように、所定期間毎に符号化ビデオストリームおよび符号化オーディオストリームとを多重化することによって、略一定レートのトランスポートストリームを生成することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法である。

15 請求項 3 5 の発明は、ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを伝送するためのトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成方法において、

指定されたビデオ符号化レートおよび指定されたオーディオ符号化レートに基いて、符号化されたビデオストリームおよび符号化されたオーディオストリームを多重化するためのスケジュールを生成し、

20 指定されたビデオ符号化レート基いてソースビデオデータを符号化すると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いてソースオーディオデータを符号化し、

どの所定期間においても、この多重化スケジュールに従った多重化処理を行なうように、符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームとを多重化することによって、トランスポートストリームを

生成することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法である。

請求項 3 6 の発明は、ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを符号化し、符号化した符号化ビデオストリームおよび符号化した符号化オーディオストリームをトランスポートストリームとして出力するためのトランスポートストリーム生成方法において、

指定された目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートに基いて、1 ビデオフレーム期間中に多重化すべき符号化ビデオストリームのデータ量と多重化すべき符号化オーディオストリームのデータ量を決定し、

多重化すべき符号化ビデオストリームのデータ量と多重化すべき符号化オーディオストリームのデータ量に基いて、符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームを多重化するための多重化スケジュールを決定し、

所定の多重化処理期間の処理単位で符号化ビデオストリームとオーディオストリームを多重化処理する際に、どのビデオフレーム期間においても、多重化スケジュールを使用して符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームを多重化することによってトランスポートストリームを出力することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法である。

請求項 3 7 の発明は、複数のプログラムを伝送するプログラム伝送装置において、

プログラム伝送装置は、

各々のプログラムに含まれるビデオストリームおよびオーディオストリームを符号化し、符号化されたビデオストリームおよび符号化オーディオストリームを多重化してトランスポートストリームとして出

力する複数の符号化装置と、

複数の符号化装置から出力された複数のトランスポートストリームを多重化する多重化装置と、

5 複数の符号化装置および多重化装置をコントロールするコントローラとから構成され、

符号化装置の各々は、

10 コントローラから指定されたビデオ符号化レートおよびオーディオ符号化レートに基づいて、1ビデオフレーム期間中における符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームとを多重化するための基本スケジュールを生成し、

15 フレーム単位で符号化ビデオストリームとオーディオストリームを多重化する際に、各々のフレーム周期において、符号器バッファのシミュレーションを行わずに、基本スケジュールに従った多重化処理を行なうことによって、トランスポートストリームを生成することを特徴とするプログラム伝送装置である。

請求項38の発明は、複数のプログラムを送送するプログラム伝送装置において、

プログラム伝送装置は、

20 各々のプログラムに含まれるビデオストリームおよびオーディオストリームを符号化し、符号化されたビデオストリームおよび符号化オーディオストリームを多重化してトランスポートストリームとして出力する複数の符号化装置と、

複数の符号化装置から出力された複数のトランスポートストリームを多重化する多重化装置と、

25 複数の符号化装置および多重化装置をコントロールするコントローラとから構成され、

符号化装置の各々は、

- 指定されたビデオ符号化レートおよびオーディオ符号化レートに基づいて、所定の多重化処理間中に多重化すべき符号化ビデオストリームのデータ量と多重化すべき符号化オーディオストリームのデータ量を
- 5 決定し、

多重化すべき符号化ビデオストリームのデータ量と多重化すべき符号化オーディオストリームのデータ量に基づいて、符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームを多重化するための多重化スケジュールを決定し、

- 10 所定の多重化処理期間の処理単位で符号化ビデオストリームとオーディオストリームを多重化処理する際に、各々の所定の多重化処理期間において、多重化スケジュールを使用して符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームを多重化する多重化処理を行なうことを特徴とするプログラム伝送装置である。

15 図面の簡単な説明

- 第1図は、この発明が適用できるデジタル衛星放送の送信側のシステムを示すブロック図、第2図は、送信側システムのエンコーダシステムのブロック図、第3図は、この発明によるトランスポートストリーム生成装置の一実施形態のブロック図、第4図は、ビデオエンコーダの一例のブロック図、第5図は、オーディオエンコーダの一例の
- 20 ブロック図、第6図は、ストリーム生成の概略を示す略線図、第7図は、PESヘッダの構成を示す略線図、第8図は、TSヘッダの構成を示す略線図、第9図は、トランスポートストリームの構成を示す略線図、第10図はトランスポート生成処理を説明するためのフローチャート、第11図Aおよび第11図Bは、トランスポートストリーム生成処理の詳細を説明するためのフローチャート、第12図は、トラ
- 25



ンサポートストリームの生成処理のタイミングチャート、第 1 3 図は、従来のトランスポートストリーム生成処理の説明に用いるタイミングチャート、第 1 4 図は、従来のトランスポートストリーム生成処理の説明に用いるフローチャートである。

5 発明を実施するための最良の形態

第 1 図は、本発明を適用できるディジタル衛星放送システムの概略を示す。送信側には、アーカイバ 1、サーバ 2 等のビデオ、オーディオ（A V）情報蓄積装置が備えられる。具体的には、アーカイバ 1 として、V T R のカートマシンが使用され、サーバ 2 として、ハードディスクからなる A V サーバが使用される。また、これらのアーカイバ 1 およびサーバ 2 からの A V 情報がルーティングスイッチャ 3 に供給され、A V 情報のスイッチングがなされる。ルーティングスイッチャ 3 の出力情報が符号化システム 4 に供給される。

符号化システム 4 は、ビデオ情報およびオーディオ情報を M P E G 2 によりそれぞれ圧縮するビデオエンコーダ、オーディオエンコーダと、各符号化出力とシステム制御用のヘッダ情報とを多重化するデータ多重化部と、複数チャンネルのストリームを多重化する多重化部と、多重化部からのトランスポートストリームに対してスクランブル処理、エラー訂正符号化処理を行う伝送路符号化部とを含む。符号化システム 4 からのストリームが変調部例えば Q S K (Quadrature Phase Shift Keying) 変調部 5 に供給される。これと共に、受信側のものと同様の復号器 6 が設けられ、復号器 6 からモニタ用出力を得るようになされる。

Q S K 変調部 5 からの変調出力がアップコンバータ 7 を介して送信アンテナ 8 に供給され、送信アンテナ 8 から通信衛星 1 1 に対して送信される。符号化システム 4 では、ビデオ情報、オーディオ情報等の

多重化と共に、複数チャンネルの多重化も行われる。それによって、一つの周波数帯域幅に複数チャンネルの番組を多重化できる。第1図は、6チャンネルを多重化する場合を示している。

送信側システムのアーカイバ1、サーバ2、符号化システム4は、  
5 イーサネット(ether-net)等のLAN9により結合されている。そして、LAN9に結合されたコンピュータ10a、10b、10cによって、送信側システムの運用が管理される。

通信衛星11により配信されるデジタル衛星放送の番組は、家庭の受信システム12によって受信される。受信システム12には、受信アンテナ13と接続されたセットトップボックス14およびテレビジョン受信機15が含まれる。

セットトップボックス14内には、送信側の構成と対応して、QPSK復調部、エラー訂正回路、デスクランブル回路、ビデオデコーダ、オーディオデコーダ等が含まれている。復号されたビデオデータ、  
15 オーディオデータ、付加的データがテレビジョン受信機にて再生される。

第2図は、符号化システム4の構成の一例である。 $21_1$ 、 $21_2$ 、 $\dots$ 、 $21_n$ は、 $n$ チャンネルの各チャンネルのトランスポートストリーム生成装置を示す。各トランスポートストリーム生成装置は、  
20 ビデオデータ、オーディオデータ、プライベートデータ(付加的データ)が供給され、これらのデータをMPEG2によって符号化する。ビデオデータを符号化する時に、コンピュータ25からの目標符号化ビデオレート(例えば番組の内容に応じたレート)が与えられ、それに応じて、符号化レートが制御可能とされている。複数チャンネル  
25 のトランスポートストリーム生成装置 $21_1$ 、 $21_2$ 、 $\dots$ 、 $21_n$ の出力データがデータ多重化部22にて多重化される。データ多重

化部 2 2 は、スクランブル、エラー訂正符号化等の伝送路符号化部を含む。データ多重化部 2 2 の出力が Q S K 変調部に対して出力される。

データ多重化部 2 2 には、各チャンネル毎に E P G (Electronic Program Guide) システム、C A (Conditional Access) システム 2 3 からの情報が供給される。符号化システム 4 は、イーサネット等の L A N 2 4 を介して結合されたコンピュータ 2 5 によって管理される。

トランスポートストリーム生成装置 2 1<sub>1</sub>、2 1<sub>2</sub>、・・・、2 1<sub>n</sub> のそれぞれは、例えば第 3 図に示す構成とされている。簡単のために以下の説明では、1 チャンネル分のデータを多重化する例について説明する。第 3 図において、3 1 がビデオエンコーダ、3 2 がオーディオエンコーダである。映画のビデオデータに付随するサブタイトルデータを符号化するエンコーダを設けることもある。エンコード済みサブタイトルデータは、エンコード済みのビデオデータあるいはエンコード済みのオーディオデータに比べ、データ量が極端に少なく、C P U バスを介して伝送しても、C P U バスのデータトラフィックに影響を与えないので、問題が生じることはない。

ビデオエンコーダ 3 1 は、スイッチャ等の外部機器（第 1 図参照）から入力される映像データを、例えば M P E G 2 方式により圧縮符号化する。ビデオエンコーダ 3 1 からのビデオエレメンタリストリームがバッファメモリとしての符号器 F I F O (First In First Out) バッファ 3 3 に供給される。

オーディオエンコーダ 3 2 は、外部機器から入力されるオーディオデータを、例えば M P E G 2 方式により圧縮符号化し、所定の長さのオーディオフレームごとに等しいデータ量のオーディオストリームを生成し、符号器 F I F O バッファ 3 4 に対して出力する。M P E G 2

オーディオのレイヤー 2 では、1 1 5 2 サンプルを 1 オーディオフレームとして符号化、復号がなされる。サンプリング周波数としては、4 8 k Hz、4 4 . 1 k Hz、3 2 k Hz またはその他の周波数を使用できる。従って、各サンプリング周波数に対応して、1 オーディオフレームが 2 4 ms、2 6 . 1 ms、3 6 ms となる。オーディオエンコーダ 3 2 からのオーディオエレメンタリストリームの伝送レートも固定レート例えば 3 8 4 k [bit/s] である。

また、プライベートデータ用のメモリとして R A M 3 5 が設けられている。符号器 F I F O バッファ 3 3、3 4 および R A M 3 5 から出力されるストリームがスイッチ回路で表されるマルチプレクサ 3 6 の入力端子 a、b、c にそれぞれ供給される。マルチプレクサ 3 6 で選択されたストリームがスイッチ回路で表されたマルチプレクサ 3 7 の一方の入力端子 d に供給される。マルチプレクサ 3 7 で選択されたストリームが F I F O バッファ 3 8 を介してトランスポートストリーム T S として出力される。

第 3 図に示すトランスポートストリーム生成装置は、エレメンタリストリームの多重化の制御のために、C P U 3 9 と、この C P U 3 9 と C P U バスを介して結合された R A M 4 0、4 1 と、データサイズ計数用インターフェース 4 2、4 3 と、イーサネットインターフェース 4 4、シリアルインターフェース 4 5 とが設けられている。イーサネットインターフェース 4 4 およびシリアルインターフェース 4 5 を介してプライベートデータ 1 およびプライベートデータ 2 が C P U バス上に供給される。プライベートデータは、サブタイトル、付加オーディオ情報、テキスト情報、ユーザデータ等である。

マルチプレクサ 3 6 は、C P U 3 9 からのコントロール信号の制御に従って、入力端子 a、b、c のいずれかを選択し、これらの入力端

子のそれぞれに入力されるエレメンタリストリーム of のいずれかを選択する。マルチプレクサ 36 で多重化されたストリームが供給されるマルチプレクサ 37 も、CPU 39 からのコントロール信号で制御される。

- 5     なお、マルチプレクサ 36 は、入力端子 of のいずれにも入力されるエレメンタリストリームがない場合、あるいは、スタッフィング処理を行う場合等は、入力端子 a , b , c of のいずれをも選択せず、所定のブランクデータ（連続した論理値 1 または 0）を出力する。

- マルチプレクサ 37 は、コントロール信号 of の制御に従って、入力端  
10   子 d , e of のいずれかを選択し、入力端子 d からのエレメンタリストリームと、入力端子 e からのヘッダデータ（TS パケットヘッダまたは PES パケットヘッダ）を選択して多重化し、FIFO バッファ 38 に対して出力する。

- FIFO バッファ 38 は、マルチプレクサ 37 が多重化したデータ  
15   ストリームをバッファリングし、トランスポートストリーム TS として複数チャンネルのストリームを多重化するための多重化部等の外部機器（図示せず）に対して出力する。

- 必要に応じて、マルチプレクサ 37 からのトランスポートストリームを、ハードディスク装置、光磁気ディスク装置等の蓄積装置に出力  
20   して、記録するようにしても良い。

- データサイズインターフェース 42 および 43 は、ビデオエンコーダ 31 およびオーディオエンコーダ 32 から入力されるビデオストリームおよびオーディオストリームのフレームまたはフィールドごとのデータサイズを計数し、CPU バスを介して CPU 39 に対して供給  
25   する。プライベートストリームのデータ量は、CPU 39 が分かっている of ので、プライベートストリームに関して of データサイズインター

フェースは不要である。

なお、データサイズの計数は、データサイズインターフェース 4 2、4 3 ののそれぞれに内蔵されたカウンタにより行われる。また、データサイズの計数は、ビデオエンコーダ 3 1 およびオーディオエンコーダ 3 2 が出力する各エレメンタリストリームのフレームごとのデータサイズを、データサイズインターフェース 4 2 および 4 3 自身が検出することによっても可能である。

イーサネットインターフェース 4 4 は、イーサネット等の LAN (図示せず) を介して入力されてくるプライベートデータ 2 を受け入れ、CPUバスを介して CPU 3 9 に対して出力する。シリアルインターフェース 4 5 は、例えばコンピュータから入力されるシリアル形式のプライベートデータ 1 を受け入れ、CPUバスを介して CPU 3 9 に対して出力する。

CPU 3 9 は、例えば、マイクロプロセッサおよびプログラム格納用の ROM およびこれらの周辺回路から構成され、トランスポートストリーム生成装置が所望の動作を行うように、トランスポートストリーム生成装置を制御する。具体的には、CPU 3 9 は、例えばビデオエンコーダ 3 1 のビットレート制御回路に対して目標ビデオ符号化レートを供給する。

また、CPU 3 9 は、制御データ用 RAM 4 0 に記憶された制御データを用いて、PCR (program clock reference) の情報を含むアダプテーションフィールドおよび PES (Packetized Elementary Stream) パケットヘッダの内容を生成する。生成されたヘッダは、処理用 RAM 4 1 に記憶された後、マルチプレクサ 3 7 の入力端子 e およびその出力端子を介して出力される。このように、マルチプレクサ 3 6 によって、エレメンタリストリームの多重化がされ、マルチプレクサ 3

7によってP E S パケットヘッダおよびT S パケットヘッダが付加される。その結果、第3図のトランスポートストリーム生成装置は、エレメンタリストリームからP E S パケットとT S パケットへの変換の両者を行っている。

- 5     また、C P U 3 9は、データサイズインターフェース4 2および4 3、イーサネットインターフェース4 4、シリアルインターフェース4 5から入力されるデータサイズ、および符号器F I F Oバッファ3 3、3 4の残り記録容量（バッファ残量）などに基づいて、多重化するエレメンタリストリームの順番、各エレメンタリストリームの多重
- 10 化データ量などを決定し、その決定に基づいてマルチプレクサ3 6、3 7を制御する。この時に多重化のタイミング調整なども行う。

処理用R A M 4 0は、上述したような処理をC P U 3 9が行う際に、取り扱うデータ量等を記憶するメモリである。具体的には、例えばC P U 3 9で生成されたヘッダがこのR A M 4 0に記憶され、このR

15 A M 4 0からマルチプレクサ3 7の入力端子eに対して出力され、トランスポートストリーム上に挿入される。

また、C P U 3 9がデータサイズインターフェース4 2、4 3等から読み込んだ符号化データ量のデータや、イーサネットインターフェース4 4またはシリアルインターフェース4 5を介して入力されたプ

20 ライベートデータ等が処理用R A M 4 0に一旦記憶され、C P U 3 9における処理に供される。

また、後述するC P U 3 9における多重化データ量の決定の処理に用いられる多重化残存データ量 `frame__bit __ remain` などの値も処理用R A M 4 0に記憶され、保持される。

- 25     制御データ用R A M 4 1は、C P U 3 9の処理にかかわる制御用データを記憶するメモリである。制御データ用R A M 4 1には、例えば

ヘッダデータの作成に関連する制御データ、スケジュールデータ等が記憶される。

ビデオエンコーダ 31 は、第 4 図に示す構成とされている。すなわち、入力ビデオデータとローカル復号ビデオデータの差分を演算する減算回路 51 と、減算回路 51 の出力を DCT 変換する DCT 回路 52 と、DCT 回路 52 からの係数データを量子化する量子化回路 53 と、量子化回路 53 の出力を可変長符号化 (VLC) する可変長符号化回路 54 と、可変長符号化回路 54 の一定レートの出力として取り出すためのバッファメモリ 55 とが設けられる。可変長符号化回路 54 の発生データ量の情報がビットレート制御回路 56 に供給され、量子化スケールが制御される。それによって、発生データ量の制御がなされる。また、逆量子化回路 57、逆 DCT 回路 58、加算回路 59 およびフレームメモリ 60 からなるローカル復号部が設けられる。

さらに、図示を省略されているが、動き検出部が設けられ、動き検出部によって、マクロブロック単位の動きベクトルが検出される。この動きベクトルに基づいて、フレームメモリ 60 が制御され、動き補償がなされる。

なお、MPEG の場合では、ピクチャタイプが 3 種類ある。すなわち、フレーム内符号化画像である I (Intra) ピクチャと、フレーム間前方向予測符号化画像である P (Predictive) ピクチャと、双方向予測画像である B (Bidirectionally predictive) ピクチャとがある。このピクチャタイプと同様に、マクロブロックタイプが 3 種類ある。すなわち、フレーム内符号化 (Intra) マクロブロックと、過去から未来を予測する前方向 (Forward) フレーム間予測マクロブロックと、未来から過去を予測する後方向 (Backward) フレーム間予測マクロブロックと、前後両方向から予測する内挿的 (Interpolative) マクロブロックとが



ある。

I ピクチャ内の全てのマクロブロックは、フレーム内符号化マクロブロックである。また、P ピクチャ内には、フレーム内符号化マクロブロックと前方向フレーム間予測マクロブロックとが含まれる。B ピクチャ内には、上述した4種類の全てのタイプのマクロブロックが含まれる。これらのマクロブロックタイプに応じて、ローカル復号データが形成され、また、予測符号化の場合に、減算回路51において差分が演算され、フレーム内符号化の場合では、差分が演算されず、入力ビデオデータが減算回路51の出力に現れる。

- 10 上述したトランスポートストリーム生成装置のCPU39は、ビデオエンコーダ31のビットレート制御回路56に対して目標データ量 `video__rate__target` を供給する。ビットレート制御回路56は、可変長符号化回路54が実際に生成したビデオエレメンタリストリームのデータ量に基づいて、圧縮符号化後のデータ量が、設定された目標
- 15 データ量 `video__rate__target` と等しくなるように量子化回路53を制御する。

- オーディオエンコーダ32は、第5図に示すように、サブバンド分析フィルタバンク(SAFB)61、線形量子化回路62、ビット圧縮回路63、FFT(Fast Fourier Transfer)回路64、心理聴覚
- 20 モデル65、動的ビット割り当て回路66、スケールファクタ選択情報記憶回路67、スケールファクタ抽出回路68、サイド情報符号化回路69およびビットストリーム生成回路70から構成される。

- オーディオエンコーダ32は、外部機器から入力されたオーディオデータを、MP EG 2方式により圧縮符号化し、オーディオストリー
- 25 ムを生成し、符号器FIFOバッファ34およびデータサイズインターフェース43に対して出力する。

上述した本発明の一実施例において、トランスポートストリーム生成装置は、ビデオエレメンタリストリーム、オーディオエレメンタリストリームおよびプライベートエレメンタリストリームを多重化し、MPEG 2のトランスポートストリームを生成する。この多重化処理  
5 について以下に説明する。

最初にストリームについて説明する。ここでは、符号化されたビデオストリームからトランスポートストリームを生成するためのストリーム変換方法について説明する。但し、ビデオストリームとオーディオストリームとは同じストリーム変換を行なっているので、ここでは  
10 ビデオストリームの変換についてのみ説明する。

第6図に示すように、ソースビデオデータを、MPEG 2方式によって符号化する場合には、数枚のビデオフレームを1GOP (Group Of Picture) として定義し、GOP単位でソースビデオデータを圧縮符号化するようになされている。その際、GOPのピクチャのうち少なくとも1つをIピクチャとし、残るピクチャをP又はBピクチャと  
15 している。Iピクチャとは、フレーム内符号化により圧縮符号化したピクチャであり、PピクチャとはIピクチャ又は他のPピクチャからのフレーム間予測符号化により圧縮符号化したピクチャであり、Bピクチャとは、前後のピクチャからの双方向フレーム間予測符号化により圧縮符号化したピクチャである。  
20

第6図に示すように、MPEG 2の規格に基いて符号化された符号化ビデオストリームのデータ量は、各ビデオフレームがIピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャ等のピクチャタイプに応じて異なると共に、動き補償の有無に応じて異なってくる。従って、1ビデオフレーム  
25 期間にビデオエンコーダから出力される符号化ビデオストリームのデータ量は、必ずしも一定ではない。

この符号化された符号化ビデオストリームは、一般にはエレメンタリーストリーム（E S）と呼ばれる。この符号化ビデオストリームV 1、V 2、V 3およびV 4は、第6図に示すように、その先頭にヘッダを付加することによりP E S（Packetized Elementary Stream）パ  
5 ケット化される。

さらにこのP E Sパケットのデータは、1 8 4バイト毎に分割され、その先頭に4 [byte] のトランスポートパケットヘッダ（T Sヘッダ）を付加することにより伝送用のトランスポートパケットに変換される。

10 第7図に示すように、P E Sパケットは、P E Sパケットの開始を示す2 4 [bit ] のパケット開始コードと、P E Sパケットの実データ部分に收容されるストリームデータの種別（例えばビデオや音声等の種別）を示す8 [bit ] のストリームI Dと、以降に続くデータの長さを示す1 6 [bit ] のパケット長と、値「1 0」を示すコードデ  
15 ータと、各種フラグ情報が格納されるフラグ制御部と、コンディショナル・コーディング部のデータの長さを示す8 [bit ] のP E Sヘッダ長と、P T S（Presentation Time Stamp）と呼ばれる再生出力の時間情報やD T S（Decoding Time Stamp）と呼ばれる復号時の時刻管理情報、或いはデータ量調整のためのスタッフィングバイト等が格  
20 納される可変長のコンディショナル・コーディング部とによつて構成される。

第8図に示すように、T Sパケットは、4バイトのT Sヘッダ部と、1 8 4バイトの実データが記録されるペイロード部とから構成される。T Sヘッダ部は、T Sパケットの開始を示す8 [bit ] の同期バ  
25 イトと、パケット内におけるビットエラーの有無を示す誤り表示部（エラー・インジケータ部）と、P E Sパケットの先頭がこのT Sパケ

ット内に存在するか否かを示すユニット開始表示部と、このTSパケットの重要度を示すトランスポート・パケット・プライオリティ部と、このTSパケットのペイロード部に收容されているストリームデータの種別を示すパケット識別情報PIDが格納されるPID部と、ペイロード部に收容されるストリームデータにスクランブルが施されているか否かを示すスクランブル制御部と、このTSパケット内にアダプテーション・フィールド部およびペイロード部が存在するか否かを示すアダプテーション・フィールド制御部と、同じパケット識別情報PIDを持つTSパケットが途中で棄却されたか否かを示す巡回カウンタ情報が格納される巡回カウンタ部と、各種制御情報が格納されるアダプテーション・フィールド部とによつて構成される。

またアダプテーション・フィールド部は、当該アダプテーション・フィールド部の長さを示すアダプテーション・フィールド長と、このTSパケットに続く同じストリームのTSパケットで時間情報がリセットされているか否かを示す不連続表示部と、このTSパケットがランダム・アクセスのエントリーポイントであるか否かを示すランダムアクセス表示部と、このTSパケットのペイロード部にストリームデータの重要部分が格納されているか否かを示すストリーム優先表示部と、コンディショナル・コーディング部に関するフラグ情報が格納されるフラグ制御部と、PCR (Program Clock Reference) と呼ばれる基準時間情報やOPCR (Original Program Clock Reference) と呼ばれる基準時間情報、或いはデータの差し替え点までの指標を示すスプライス・カウントダウン等の情報が格納されるコンディショナル・コーディング部と、データ量調整のためのスタッフィングバイト部とによつて構成される。

次に、第 9 図を参照して、本発明のトランスポートストリーム生成装置において使用されているトランスポートストリームの構造について説明する。

この第 9 図は、本発明の特徴となる多重化スケジュールを使用して  
5、符号化ビデオストリーム、符号化オーディオストリームをおよびその他のデータを多重化することによって生成されたトランスポートストリームを示した図である。このトランスポートストリームは、P A T (Program Association Table) データ、P M T (Program Map Table) データ、P C R (Program Clock Reference) データ、符号化  
10 ビデオストリーム、符号化オーディオストリーム、プライベートデータおよび N U L L データ等を伝送するための複数のトランスポートパケットから構成されている。

まず、このトランスポートストリームとして伝送される各種のデータについて説明する。

15 P M T (Program Map Table) は、プログラムを構成するビデオストリームおよびオーディオストリームがそれぞれ格納されている T S パケットのパケット識別情報 P I D を示す情報である。例えばプログラム番号「X」のビデオストリームはパケット識別情報 P I D が「X V」の T S パケットとして伝送され、オーディオストリームは、パ  
20 ット識別情報 P I D が「X A」の T S パケットとして伝送されるので、P M T によって、そのパケット識別情報 P I D 「X V」および「X A」を管理しておくことによって、プログラム番号「X」のビデオストリームおよびオーディオストリームが伝送されたトランスポートパケットを識別することができる。

25 P M T は、8 ビットのテーブル I D (table ID)、1 ビットのセクション・シンタクスインジケータ (section syntax indicator)、2

ビットの「0」リザーブ (reserved) データ、12ビットのセクション長 (section length)、16ビットのプログラム番号 (program number)、2ビットのリザーブ (reserved)、5ビットのバージョン番号 (version number)、1ビットのカレント・ネクストインジケータ  
5 (current next indicator)、8ビットのセクション番号 (section number)、8ビットの最終セクション番号 (last section number)、3ビットのリザーブ (reserved)、13ビットのPCR (Program Clock Reference) およびPID (PCR PID)、4ビットのリザーブ (reserved)、12ビットのプログラム情報長 (program info length)  
10 h)、数ビットのディスクリプタ (descriptor)、8ビットのストリーム・タイプ (stream type)、3ビットのリザーブ (reserved)、13ビットのエレメンタリPID (elementary PID)、4ビットのリザーブ (reserved)、12ビットのES情報長 (ES info length)、数ビットのディスクリプタ (descriptor) および32ビットのCRC  
15 (CRC) のデータから構成される。従って、ディスクリプタに数10バイトのユーザデータを記述したとしても、PMTのデータサイズは25バイト程度となる。

PAT (Program Association Table) は、各プログラム毎に生成されたPMTが格納されているTSパケットのパケット識別情報PID  
20 Dを示す情報である。

PATは、MPEG2で規定されたテーブルの種別を示す8ビットのテーブルID (Identifier)、1ビットのセクション・シンタクスインジケータ、1ビットの「0」データ、2ビットのリザーブ、12ビットのセクション長、16ビットのトランスポートストリーム (TS) ID、2ビットのリザーブ、5ビットのバージョン番号、1ビット  
25 のカレント・ネクストインジケータ、8ビットのセクション番号、

8ビットの最終セクション番号、16ビットのプログラム番号、3ビットのリザーブ、13ビットのネットワークPID、又は13ビットのプログラム・マツプPIDおよび32ビットのCRC (Cyclic Redundancy Check) から構成されている。従って、このPATのデータ  
5 サイズは16バイト程度となる。

PCR (Program Clock Reference) とは、時刻基準となるSTC (System Time Clock) の値を符号器側で意図したタイミングにセットするための情報であって、実データ42ビットを含む6バイトのデータから構成される。

10 プライベートデータとは、MPEG2においては特に規定されていない、任意のユーザーデータであって、一般的には、個々のプログラムに対して付与された固有のEPG (エレクトリックプログラムガイド) データや字幕データ等がこのプライベートデータとして伝送される。これらのプライベートデータは、PAT、PMTおよびPCRデータ  
15 と同じように数バイト又は数十バイトから成るデータである。

NULデータとは、1ビデオフレーム期間中に伝送されるトランスポートストリームの伝送レートが常に一定になるように、挿入されるダミーデータであって、プライベートデータと同じように、数バイト又は数十バイトから成るデータである。

20 なお、この第9図に記載されたトランスポートストリームは、コンピュータ25からビデオエンコーダ31に供給された目標ビデオ符号化レート (target \_\_video \_\_rate [bit/s]) が4M [bit/s]であって、コンピュータ25からオーディオエンコーダ32に供給された目標オーディオ符号化レート (target \_\_audiop\_\_rate [bit/s]) が3  
25 84K [bit/s] の場合の例であって、その場合に生成された多重化スケジュールデータに基いて生成されたトランスポートストリームで

ある。

次に、本発明の特徴であるこの多重化スケジュールデータの生成方法について、第9図を参照して説明する。

本発明のトランスポートストリーム生成装置は、先に説明したPCR、PAT、PMT、符号化ビデオストリーム、符号化オーディオストリームおよびプライベートデータの多重化処理を行なう前に、まず、これらの様々なデータを1ビデオフレーム期間に多重化するためのスケジュールデータを生成することが特徴である。ここで述べた多重化のためのスケジュールデータとは、1ビデオフレーム期間に、これらのさまざまなデータを伝送するためにいくつかのトランスポートパケットを使用し、これらの個々のデータを伝送するために何番めのトランスポートパケットを使用するかを定義するためのデータである。

以下に、この多重化スケジュールデータを生成する具体的な方法について説明する。まず、この多重化スケジュールデータを生成するためには、1ビデオフレーム期間に伝送されるトランスポートパケットの数を求めなければいけない。以下にこのトランスポートパケットの数を求めるための方法について説明する。

先に説明したように、PATデータ、PMTデータ、PCRデータは、数バイトから数十バイトのデータであるので、1トランスポートパケットの基本単位である184バイト以上を超えることなない。従って、本発明のトランスポート生成装置では、これらのPATデータ、PMTデータ、PCRデータを伝送するために使用されるトランスポートパケットを、それぞれ1トランスポートパケットとして定義している。

また、プライベートデータおよびNULLデータは、PATデータ、PMTデータ、PCRデータと同じように、数バイトから数十バイ



トのデータであるので、1 トランスポートパケットの基本単位である  
 1 8 4 バイト以上を超えることなない。従って、これらのプライベ  
 トデータおよびN U L Lデータを伝送するために使用されるトランス  
 ポートパケットは、それぞれ1 トランスポートパケットで十分である  
 5 。しかし、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、ユーザが  
 任意の多くのプライベートデータを伝送できるように、これらのプラ  
 イベートデータおよびN U L Lデータを伝送するために使用されるト  
 ランスポートパケットを、それぞれ2 トランスポートパケットとして  
 定義している。

- 10 次に符号化ビデオストリームを伝送するために必要なトランスポー  
 トパケットの数を求める。

コンピュータ 2 5 からビデオエンコーダ 3 1 に供給された目標ビデ  
 オ符号化レート (target\_\_video \_\_rate [bit/s]) が、4 M[bit/s]  
 である場合を例にあげて説明する。

- 15 N T S C方式のビデオストリームのフレーム周波数 (frame \_\_ fre  
 quency [Hz]) は、 $1 / 29.97$  [Hz]であるので、コンピュータ 2  
 5 から供給された目標ビデオ符号化レート (target\_\_video \_\_rate [  
 bit/s]) が4 M [bit/s]である場合には、1 ビデオフレーム期間にビ  
 デオエンコーダ 3 1 から出力される符号化ビデオストリームのデータ  
 20 量 (size\_\_frame \_\_video [byte]) は、

$$\text{size\_frame\_video [byte]} \\ = \text{target\_video\_rate [bit/s]} \times \text{frame\_frequency [Hz]} / 8 \\ \text{[bit]}$$

$$= 4000000 / 29.97 / 8 \\ 25 \quad = 16683.35 \text{ [byte]}$$

である。

つまり、1ビデオフレーム期間あたり、ビデオエンコーダ31から16683.35バイトの符号化ビデオストリームが出力され、この出力されたストリームが符号器FIFOバッファ33に供給される。しかし、符号化ストリームをバッファリングするためのFIFOバッファ33からは、1バイト単位でしか符号化ビデオストリームを読み出すことができないので、1ビデオフレームあたり、0.35バイトデータが符号器FIFOバッファ33に残ってしまう。つまり、1ビデオフレーム期間あたり、この符号器FIFOバッファ33には16683.35バイトのストリームが供給され、この符号器FIFOバッファ33から16683バイトのデータが読み出されるので、1ビデオフレーム毎に0.35バイトの残存データが蓄積され、結果的に、この符号器FIFOバッファ33がオーバーフローしてしまう。

本発明のトランスポートストリーム生成装置では、この符号器FIFOバッファ33がオーバーフローしないように、符号器FIFOバッファ33に残った残存データに応じて、各ビデオフレーム毎に、この符号器FIFOバッファ33から16683バイトの符号化ビデオデータを出力するか16634バイトの符号化ビデオデータを出力するかを決定している。

次に、この16683バイトのデータの符号化ビデオストリームを20 伝送するためには、どのくらいの数のトランスポートパケットを必要とするかを求める。1つのトランスポートパケットには、184バイトのデータが入るので、1ビデオフレーム期間にビデオエンコーダ31から出力された16683バイトの符号化ビデオストリームのデータ量size\_\_frame \_\_video [byte]は、

25 size\_\_frame \_\_video [byte]  
= 16683 [byte]

$$= 1\ 8\ 4\ [\text{byte}] \times 9\ 0\ [\text{packet}] + 1\ 2\ 3\ [\text{byte}]$$

と表わすことができる。つまり、この式から、1ビデオフレーム期間中に出力された16683バイトの符号化ビデオストリームを伝送するためには、90個のトランスポートパケットが必要であることが理解できる。

同じように、この16684バイトのデータの符号化ビデオストリームを伝送するためには、どのくらいの数のトランスポートパケットを必要とするかを求める。1ビデオフレーム期間にビデオエンコーダ31から出力された16684バイトの符号化ビデオストリームは、

10 size\_\_frame \_\_video [byte]

$$= 1\ 6\ 6\ 8\ 4\ [\text{byte}]$$

$$= 1\ 8\ 4\ [\text{byte}] \times 9\ 0\ [\text{packet}] + 1\ 2\ 4\ [\text{byte}]$$

と表わすことができる。つまり、この式から、1ビデオフレーム期間中に出力された16684バイトの符号化ビデオストリームを伝送するためには、16683バイトの符号化ビデオストリームを伝送するときと同じように、90個のトランスポートパケットが必要であることが理解できる。

つまり、1ビデオフレーム期間中にビデオエンコーダ24の出力段に設けられた符号器FIFOバッファ33から出力された符号化ビデオストリームが、16683バイト又は16684バイトのいずれの場合であっても、符号化ビデオストリームは、90個のトランスポートパケットを使用して伝送される。

次に符号化オーディオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケットの数を求める。

25 コンピュータ25からオーディオエンコーダ32に供給された目標オーディオ符号化レート ( target \_\_audio \_\_rate [bit/s] ) が、

3 8 4 K [bit/s]である場合を例にあげて説明する。

N T S C方式のビデオストリームのフレーム周波数 (frame \_\_ frequency [Hz] ) が、 $1 / 29.97$  [Hz] であるので、目標オーディオ符号化レート ( target \_\_ audio \_\_ rate [bit/s] ) が、3 8 4 K [ 5 bit/s]である場合には、1 ビデオフレーム期間にオーディオエンコーダ 3 2 の符号器から出力される符号化オーディオストリームのデータ量 (size\_\_frame \_\_ audio [byte] ) は、

$$\begin{aligned} & \text{size\_frame\_audio [byte]} \\ & = \text{target\_audio\_rate [bit/s]} \times \text{frame\_frequency [Hz]} / 8 [ \\ 10 \text{ bit}] \end{aligned}$$

$$= 384000 / 29.97 / 8$$

$$= 1601.6016 \text{ [byte]}$$

である。

つまり、1 ビデオフレームあたり、オーディオエンコーダ 3 2 から  
15 1 6 0 1 . 6 0 1 6 バイトの符号化オーディオストリームが出力され、符号器 F I F O バッファ 3 4 にバッファリングされる。しかし、符号器 F I F O バッファ 3 3 と同じように、符号器 F I F O バッファ 3 4 からは、1 バイト単位でしか符号化オーディオストリームを読み出すことができないので、1 ビデオフレームあたり、0 . 6 0 1 6 バイ  
20 トデータが符号器 F I F O バッファ 3 4 に残ってしまう。つまり、この符号器 F I F O バッファ 3 4 に1 ビデオフレーム毎に 0 . 6 0 1 6 バイトの残存データが蓄積され、結果的に、この符号器 F I F O バッファ 3 4 がオーバーフローしてしまう。

本発明のトランスポートストリーム生成装置では、符号化オーディ  
25 オストリームをバッファリングするための符号器 F I F O バッファ 3 4 がオーバーフローしないように、符号器 F I F O バッファ 3 4 に残

った残存データに応じて、各ビデオフレーム毎に、1601バイトのオーディオ符号化データを出力するか1602バイトのデータを出力するかを決定している。

次に、1601バイトの符号化オーディオストリームを伝送するためには、何個のトランスポート packets が必要であるかを求める。1トランスポート packets として伝送されるデータのサイズは、184バイトであるので、1601バイトの符号化オーディオストリームは、

$$\begin{aligned} \text{size\_frame\_audio [byte]} \\ 10 \quad &= 1601 \text{ [byte]} \\ &= 184 \text{ [byte]} \times 8 \text{ [packet]} + 129 \text{ [byte]} \end{aligned}$$

と表わすことができる。従って、この1601バイトの符号化オーディオストリームは、8個のトランスポート packets を使用して伝送することができる。

15 同様に、1602バイトの符号化オーディオストリームを伝送するためには、何個のトランスポート packets が必要であるかを求める。1トランスポート packets として伝送されるデータのサイズは、184バイトであるので、1601バイトの符号化オーディオストリームは、

$$\begin{aligned} 20 \quad \text{size\_frame\_audio [byte]} \\ &= 1602 \text{ [byte]} \\ &= 184 \text{ [byte]} \times 8 \text{ [packet]} + 130 \text{ [byte]} \end{aligned}$$

と表わすことができる。従って、この1602バイトの符号化オーディオストリームは、1601バイトの符号化オーディオストリームの  
25 時と同じように、8個のトランスポート packets を使用して伝送することができる。

つまり、1 ビデオフレーム期間中にオーディオエンコーダ 3 2 から出力された符号化オーディオストリームが、1 6 0 1 バイト又は1 6 0 2 バイトのいずれの場合であっても、符号化オーディオストリームは、8 個のトランスポートパケットを使用して伝送される。なお、

5 上式に基いて、1 ビデオフレーム期間中に出力された1 6 0 1 又は1 6 0 2 バイトの符号化オーディオストリームを8 個のトランスポートパケットを使用して伝送した場合には、1 2 9 バイト又は1 3 0 バイトのオーディオデータが伝送されずに符号器 F I F O バッファ 3 4 に残ることになる。本発明のトランスポートストリーム生成装置では、

10 この残った1 2 9 バイト又は1 3 0 バイトのオーディオデータは、次のビデオフレーム期間に伝送されるようにしている。

以上の説明から、コンピュータ 2 5 から供給された目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートが、4 M [bit/s] および 3 8 4 K [bit/s] である場合には、符号化ビデオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケットのサイズは、9 0 パケットであ

15 って、符号化オーディオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケットのサイズは、8 パケットである。

しかし、D B V 規格では、符号化されたビデオストリームおよび符号化オーディオストリームをトランスポートストリームに変換する際に、1 9 バイトの P E S ヘッダや T S パケットヘッダのアダプテーションフィールド等の付加的な情報が追加されるので、トランスポートストリームに変換されたビデオストリームおよびオーディオストリームのデータ量は、ビデオエンコーダ 3 1 およびオーディオエンコーダ 3 2 から出力されたときの符号化ビデオストリームおよび符号化オーディオストリームのデータ量より増えることになる。

20

25

本発明のトランスポートストリーム生成装置は、これらの付加情報

によってデータが増加することを考慮して、コンピュータ 25 から供給された目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートが、4 M [bit/s] および 384 K [bit/s] である場合には、符号化ビデオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケットのサイズを、91 パケットとし、符号化オーディオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケットのサイズを、9 パケットとしている。

以上の説明から理解できるように、コンピュータ 25 から供給された目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートから、1 ビデオフレーム期間中に、PCR データを伝送するために必要なトランスポートパケットの数、PAT データを伝送するために必要なトランスポートパケットの数、PMT データを伝送するために必要なトランスポートパケットの数、符号化ビデオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケットの数、符号化オーディオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケットの数、およびプライベートデータを伝送するために必要なトランスポートパケットの数を決定することができる。

以上の説明から理解できるように、コンピュータ 25 から供給された目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートが、4 M [bit/s] および 384 K [bit/s] である場合には、符号化ビデオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケット数は「91」であって、符号化オーディオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケット数は「9」であって、PCR、PAT および PMT データを伝送するためのトランスポートパケット数は、それぞれ「1」であって、プライベートデータおよび NULL データを伝送するために必要なトランスポートパケット数はそれぞれ「2」である。

従って、1 ビデオフレーム期間中に伝送される1 トランスポートストリームに含まれる総トランスポートパケット数 (total \_\_size\_\_frame \_\_transport) は、

$$\begin{aligned} \text{total __size__frame __transport} &= 1 + 1 + 1 + 9 + 1 + 9 + 2 + 2 \\ 5 \qquad \qquad \qquad &= 107 \end{aligned}$$

となる。

なお、上述した例は、コンピュータ25から供給された目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートが4 M [bit/s]および384 K [bit/s]と指定された例であって、本発明のトランスポート生成装置は、この指定された目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートに限らず、どのような値を有する目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートが指定されても良い。その場合には、上述した例に対して、符号化ビデオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケット数と、符号化オーディオストリームと伝送するために必要なトランスポートパケット数とが異なってくるだけである。

次に、それぞれ1 トランスポートパケットのPCRデータ、PATデータおよびPMTデータ、91 トランスポートパケットの符号化ビデオストリーム、9 トランスポートパケットの符号化オーディオストリーム、それぞれ2 トランスポートパケットのプライベートデータおよびNULLデータを、どのように多重化するかを説明する。

本発明のトランスポートストリーム生成装置は、PATデータ、PMTデータ、PCRデータ、符号化ビデオストリーム、符号化オーディオストリーム、プライベートデータおよびNULLデータの順で、それらのデータを多重化することによって、トランスポートストリームを生成している。



具体的には、第9図のように、107個のトランスポートストリームのうち、第1のトランスポートパケットは、PATデータを伝送するためのトランスポートパケットとして使用し、第2のトランスポートパケットは、PMTデータを伝送するためのトランスポートパケットとして使用し、第3のトランスポートパケットは、PCRデータを伝送するためのトランスポートパケットとして使用する。次の、第4から第49トランスポートパケットは、符号化ビデオストリームの約半分のデータを伝送するために使用し、第50から第54のトランスポートパケットは、符号化オーディオストリームの約半分のデータを伝送するために使用している。また、第55のトランスポートパケットは、プライベートデータの半分のデータを伝送するために使用し、第56のトランスポートパケットは、NULLデータの半分のデータを伝送するために使用している。

同じように、第57から第101のトランスポートパケットは、符号化ビデオストリームの残り半分のデータを伝送するために使用し、第102から第105のトランスポートパケットは、符号化オーディオストリームの残り半分のデータを伝送するために使用している。また、第106のトランスポートパケットは、プライベートデータの残り半分のデータを伝送するために使用し、第107のトランスポートパケットは、NULLデータの残り半分のデータを伝送するために使用している。

CPU39は、この第9図のように、PATデータ、PMTデータ、PCRデータ、符号化ビデオストリーム、符号化オーディオストリーム、プライベートデータおよびNULLデータが多重化されるように、本発明の特徴であるスケジュールデータを生成する。つまり、このスケジュールデータとは、107個のトランスポートストリーム

のうち、第 1、第 2 および第 3 のトランスポートパケットとして、P  
A T データ、P M T データおよび P C R データをそれぞれ伝送し、次  
の、第 4 から第 4 9 トランスポートパケットとして、符号化ビデオス  
トリームの約半分のデータを伝送し、第 5 0 から第 5 4 のトランスポ  
5 ートパケットとして、符号化オーディオストリームの約半分のデータ  
を伝送し、第 5 5 のトランスポートパケットとして、プライベートデ  
ータの半分のデータを伝送し、第 5 6 のトランスポートパケットとし  
て、N U L L データの半分のデータを伝送し、第 5 7 から第 1 0 1 の  
トランスポートパケットとして、符号化ビデオストリームの残り半分  
10 のデータを伝送し、第 1 0 2 から第 1 0 5 のトランスポートパケッ  
トとして、符号化オーディオストリームの残り半分のデータを伝送し  
、第 1 0 6 のトランスポートパケットとして、プライベートデータの  
残り半分のデータを伝送し、第 1 0 7 のトランスポートパケットとし  
て、N U L L データの残り半分のデータを伝送するという多重化制御  
15 を行なうためのデータである。

なお、符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームを、  
1 ビデオフレーム期間に対応するトランスポートストリームにおいて  
、2 回に分割して伝送している理由は、復号器ビデオバッファおよび  
復号器オーディオバッファを破綻しにくくするためである。

20 また、第 9 図に示したように、P A T データ、P M T データ、P  
C R データ、符号化ビデオストリーム、符号化オーディオストリーム  
、プライベートデータおよび N U L L データをこの順で伝送するよう  
にしたが、本発明のトランスポートストリームは、この伝送順に限ら  
れるものではない。例えば、P C R データと P A T データの伝送順が  
25 逆であっても良いし、符号化ビデオストリームと符号化オーディオス  
トリームの伝送順が逆であってもよい。また、符号化ビデオストリー

ムと符号化オーディオストリームを2回に分けて伝送するようにしたが、より復号器ビデオバッファおよび復号器オーディオバッファが破綻しにくくするために、分割回数を3回および4回に設定しても良い。

- 5 次に、第10図のフローを参照して、トランスポートストリーム生成処理のCPU39の動作に関して説明する。

ステップS10において、CPU39は、フレーム変数「n」を「1」にリセットする。このフレーム変数「n」は、フレームの番号を表わす変数である。

- 10 ステップS11において、CPU39は、コンピュータ25から目標ビデオ符号化レート（target \_\_video \_\_rate [bit/s]）と、オーディオ符号化レート（target \_\_audio \_\_rate [bit/s]）を受け取る。この目標ビデオ符号化レートは、各プログラムに含まれるビデオデータを符号化するための各符号化装置に対してそれぞれ割当てられるデータである。この目標ビデオ符号化レートは、動きの多いビデオプログラムには比較的高い符号化レートが割当てられ、動きの少ないビデオプログラムには比較的低い符号化レートが割当てられるように、各プログラムのビデオデータの複雑度（Difficulty）に応じて統計的に算出されたデータである。オーディオ符号化レートは、予め規格化された複数の符号化レートから選択された固定のレートであるので、ユーザが任意のレートを勝手に設定することはできない。次に、ステップS12において、CPU39は、指定された目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートに基いて、符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームとを多重化するための多重化スケジュールデータを生成する。目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートが4M [bit/s]および384K [bit/s] である場合
- 15
- 20
- 25

を例にあげて説明したように、このスケジュールデータとは、10  
7個のトランスポートストリームのうち、第1、第2および第3のト  
ランスポートパケットとして、PATデータ、PMTデータおよびP  
CRデータをそれぞれ伝送し、次の、第4から第49トランスポート  
5 パケットとして、符号化ビデオストリームの約半分のデータを伝送し  
、第50から第54のトランスポートパケットとして、符号化オーディ  
オストリームの約半分のデータを伝送し、第55のトランスポート  
パケットとして、プライベートデータの半分のデータを伝送し、第5  
6のトランスポートパケットとして、NULLデータの半分のデータ  
10 を伝送し、第57から第101のトランスポートパケットとして、符  
号化ビデオストリームの残り半分のデータを伝送し、第102から  
第105のトランスポートパケットとして、符号化オーディオストリ  
ームの残り半分のデータを伝送し、第106のトランスポートパケッ  
トとして、プライベートデータの残り半分のデータを伝送し、第10  
15 7のトランスポートパケットとして、NULLデータの残り半分のデ  
ータを伝送するという多重化制御を行なうためのデータである。

CPU39は、この生成されたスケジュールデータを、制御データ  
用のRAM41に記憶する。

ステップS13では、CPU39は、ステップS12において作成  
20 されたスケジュールデータに従って、符号化ビデオストリームおよび  
符号化オーディオストリームを多重化したトランスポートストリーム  
を生成し、このトランスポートストリームを符号器側に伝送した場合  
に、復号器側のビデオSTDバッファおよびオーディオSTDバッフ  
ァに残ったデータがどのように推移するかをシュミレーションする。

25 ステップS14では、CPU242は、ステップS13によって行  
われたシュミレーション結果に基づいて、復号器側のビデオSTDバッフ

アおよびオーディオS T Dバッファ共に破綻しないか否かを判断する。この多重化スケジュールに従って多重化したときに、ビデオS T DバッファおよびオーディオS T Dバッファ共に破綻しないと判断されると、ステップS 1 5に進む。

- 5 一方、ステップS 1 4のシュミレーションの結果、復号器側のビデオS T Dバッファ又はオーディオS T Dバッファが破綻すると判断されると、ステップS 1 2に戻り、先に作成された多重化スケジュールデータとは異なる別の多重化スケジュールデータを作成する。例えば、先に計画した多重化スケジュールデータが、第9図のように、1
- 10 トランスポートストリーム内において符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームを2分割するように多重化するためのデータであったとすると、新たに作成する別の多重化スケジュールデータは、符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームを3分割するように多重化するためのデータであってもよい。ステップS 1 4の
- 15 結果が、「Y E S」と判断されるまで、このステップS 1 2、S 1 3およびS 1 4の処理を繰り返す。

ステップS 1 5では、C P U 3 9は、ユーザからソースビデオデータおよびソースオーディオデータを符号化する符号化処理が指定されたか否かを判断する。

- 20 ステップS 1 6では、C P U 3 9は、R A M 4 1に記憶されたスケジュールデータに従って、P C Rデータ、P A Tデータ、P M Tデータ、符号化ビデオストリーム、符号化オーディオストリーム、プライベートデータおよびN U L Lデータを多重化するための多重化処理を行なう。

- 25 ステップS 1 7では、C P U 3 9は、P C Rデータ、P A Tデータ、P M Tデータ、符号化ビデオストリーム、符号化オーディオストリ

ーム、プライベートデータおよびN U L Lデータ等の様々なデータが多重化されたストリームからトランスポートストリームを生成する。

ステップS 1 8では、C P U 3 9は、フレーム変数「n」をインクリメントして、ステップS 1 6に戻り、次のビデオフレーム期間に関する処理を行なう。

つまり、C P U 3 9は、実際に多重化処理（ステップS 1 6）を行なう前に、多重化スケジュールデータを生成（ステップS 1 2）し、その多重化スケジュールデータに基づいて、各ビデオフレーム毎に多重化処理（ステップS 1 6）およびトランスポート生成処理（ステップS 1 7）を行なうように各回路を制御している。よって、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、従来の装置のように各ビデオフレーム期間毎に多重化のためのスケジュールを生成する必要は無く、多重化スケジュールデータを一度だけ生成するようにしている。その結果、トランスポートストリームを生成するための処理時間を飛躍的に向上させることができ、ライブビデオプログラムを遅延無く伝送することが可能になった。

次に、第10図のフローチャートの多重化処理（ステップS 1 6）について、第11図のフローチャートを参照してより詳しく説明する。第11図は、作図スペースの関係で、第11図Aおよび第11図Bに分割されている。この第11図は、このステップS 1 6をより詳しく説明するためのフローチャートである。

ステップS 1 6 0 0では、分割変数「i」を「1」にセットする。この分割変数とは、1ビデオフレーム期間に、符号化ビデオストリームおよび符号化オーディオストリームを何回分割するかを示すためのデータである。第9図に示した例は、この分割変数「i」は「2」である。

ステップ S 1 6 0 1 では、CPU 3 9 は、RAM 4 1 に記憶されたスケジュールデータに従って、PAT データ、PMT データおよび PCR データをそれぞれ出力するように、第 1 のトランスポートパケットから第 3 のトランスポートパケットに対応する期間、マルチプレクサ 3 6 の端子を c に切り換える。つまり、このようにスイッチングすることによって、第 1 のトランスポートパケットに対応する期間には、PAT データが多重化され、第 2 のトランスポートパケットに対応する期間には、PMT データが多重化され、第 3 のトランスポートパケットに対応する期間には、PCR データが多重化される。

10 ステップ S 1 6 0 2 では、CPU 3 9 は、ビデオエンコーダ 3 1 によって符号化された符号化ビデオストリームの、1 フィールドあたりのデータ量 (field \_\_bit \_\_size [bit] ) を、ビデオエンコーダ 3 1 からインターフェース 4 2 を介して受け取る。

ステップ S 1 6 0 3 では、CPU 3 9 は、符号器 FIFO バッファ 3 3 にバッファリングされているトータルのデータ量を求める。具体的には、ビデオエンコーダ 3 1 が、n フレーム期間 ( 現在フレーム期間 ) において、符号器 FIFO バッファ 3 3 が符号化ビデオストリームをバッファリングした結果、符号器 FIFO バッファ 3 3 のトータルのデータ量がどれだけになったかを求める。n - 1 フレーム期間 ( 20 過去フレーム期間 ) において、符号器 FIFO バッファ 3 3 に残っていた残存ビデオデータのデータ量を frame \_\_bit \_\_remain [bit] とすると、この符号器 FIFO バッファ 3 3 のトータルのデータ量を frame \_\_bit \_\_total [bit] は、

frame \_\_bit \_\_total [bit]  
25 = field \_\_bit \_\_size [bit] × 2 + frame \_\_bit \_\_remain [bit]  
となる。

ステップ S 1 6 0 4 では、CPU 3 9 は、RAM 4 1 に記憶されたスケジュールデータに従って、第 4 から第 4 9 トランスポートパケットとして出力する符号化ビデオストリームを出力するように、第 4 のトランスポートパケットから第 4 9 のトランスポートパケットに対応する期間、マルチプレクサ 3 6 の端子を a に切り換える。つまり、このようにスイッチングすることによって、第 4 のトランスポートパケットから第 4 9 のトランスポートパケットに対応する期間にわたって、符号器 FIFO バッファ 3 3 から符号化ビデオデータが出力される。なお、この第 4 のトランスポートパケットから第 4 9 のトランスポートパケットに対応する期間に、符号器 FIFO バッファ 3 3 から出力された符号化ビデオデータのサイズ  $out\_video\_size [bit]$  は、

$$out\_video\_size [bit] = 46 \text{ パケット} \times 184 \text{ バイト} \times 8 \text{ ビット}$$

15 となる。

ステップ S 1 6 0 5 では、CPU 3 9 は、符号器 FIFO バッファ 3 3 に残っている残存符号化ビデオデータのデータ量を算出する。ステップ S 1 6 0 4 の処理によって符号器 FIFO バッファ 3 3 にバッファリングされていた符号化ビデオデータを読み出したので、符号器 FIFO バッファ 3 3 に残っている残存符号化ビデオデータのデータ量  $frame\_bit\_remain [bit]$  は減少している。従って、この残存符号化ビデオデータのデータ量  $frame\_bit\_remain [bit]$  は、

$$frame\_bit\_remain [bit] = frame\_bit\_total [bit] - out\_video\_size [bit]$$

25 となる。

ステップ S 1 6 0 6 では、CPU 3 9 は、オーディオエンコーダ 3



2 によって符号化された符号化オーディオストリームの、1 フィールドあたりのデータ量 (field \_\_bit \_\_size [bit]) を、オーディオエンコーダ 3 2 からインターフェースを介して受け取る。

5 ステップ S 1 6 0 7 では、CPU 3 9 は、オーディオエンコーダ 3 2 が n フレーム期間において、符号器 F I F O バッファ 3 4 が符号化オーディオストリームをバッファリングした結果、符号器 F I F O バッファ 3 4 のトータルのデータ量がどれだけになったかを求める。n - 1 フレーム期間 (過去フレーム期間) において、符号器 F I F O バッファ 3 4 に残っていた残存オーディオデータのデータ量を frame \_\_bit \_\_remain [bit] とすると、この符号器 F I F O バッファ 3 4 のトータルのオーディオデータ量 frame \_\_bit \_\_total [bit] は、  
 10 frame \_\_bit \_\_total [bit]  
 = field \_\_bit \_\_size [bit] × 2 + frame \_\_bit \_\_remain [bit]  
 となる。

15 ステップ S 1 6 0 8 では、CPU 3 9 は、RAM 4 1 に記憶されたスケジュールデータに従って、第 5 0 から第 5 4 トランスポートパケットとして出力する符号化オーディオストリームを出力するように、第 5 0 のトランスポートパケットから第 5 4 のトランスポートパケットに対応する期間、マルチプレクサ 3 6 の端子を b に切り換える。つまり、このようにスイッチングすることによって、第 5 0 のトランスポートパケットから第 5 4 のトランスポートパケットに対応する期間にわたって、符号器 F I F O バッファ 3 4 から符号化オーディオストリームが出力される。なお、この第 5 0 のトランスポートパケットから第 5 4 のトランスポートパケットに対応する期間に、符号器 F I F  
 20 O バッファ 3 4 から出力された符号化オーディオデータのサイズ out \_\_audio \_\_size [bit] は、

$$\begin{aligned} \text{out\_audio\_size [bit]} &= 5 \text{ パケット} \times 184 \text{ バイト} \times 8 \text{ ビット} \\ &= 7360 \text{ ビット} \end{aligned}$$

となる。

- 5     ステップS1609では、CPU39は、符号器FIFOバッファ34に残っている残存符号化オーディオデータのデータ量frame\_\_bit\_\_remain [bit]を求める。ステップS1608の処理によって符号器FIFOバッファ34にバッファリングされていた符号化オーディオデータを読み出した結果、符号器FIFOバッファに残存している
- 10 残存オーディオデータのデータ量が減る。従って、この残存符号化オーディオデータのデータ量frame\_\_bit\_\_remain [bit]は、
- $$\text{frame\_bit\_remain [bit]} = \text{frame\_bit\_total [bit]} - \text{out\_audio\_size [bit]}$$
- となる。

- 15     ステップS1610では、CPU39は、RAM41に記憶されたスケジュールデータに従って、プライベートデータをそれぞれ出力するように、第55のトランスポート packets に対応する期間、マルチプレクサ36の端子をcに切り換える。つまり、このようにスイッチングすることによって、第55のトランスポート packets に対応する
- 20 期間には、プライベートデータが多重化される。

- ステップS1611では、CPU39は、RAM41に記憶されたスケジュールデータに従って、NULLデータをそれぞれ出力するように、第56のトランスポート packets に対応する期間、マルチプレクサ36の端子をcに切り換える。つまり、このようにスイッチング
- 25 することによって、第56のトランスポート packets に対応する期間には、NULLデータが多重化される。このように、NULLデータ

を多重化することによって、トランスポートストリームのデータ量は、各ビデオフレームにおいて一定となる。

ステップ S 1 6 1 2 では、CPU 3 9 は、RAM 4 1 に記憶されたスケジュールデータに従って、第 5 7 から第 1 0 1 トランスポートパケットとして出力する符号化ビデオストリームを出力するように、第 5 7 のトランスポートパケットから 1 0 1 のトランスポートパケットに対応する期間、マルチプレクサ 3 6 の端子を a に切り換える。つまり、このようにスイッチングすることによって、第 5 7 のトランスポートパケットから第 1 0 1 のトランスポートパケットに対応する期間

10 にわたって、符号器 FIFO バッファ 3 3 から符号化ビデオデータが出力される。なお、この第 5 7 のトランスポートパケットから第 1 0 1 のトランスポートパケットに対応する期間に、符号器 FIFO バッファ 3 3 から出力された符号化ビデオデータのサイズ `out __video __size [bit]` は、

$$\begin{aligned}
 15 \quad \text{out __video __size [bit]} &= 45 \text{ パケット} \times 184 \text{ バイト} \times 8 \text{ ビット} \\
 &= 66240 \text{ ビット}
 \end{aligned}$$

となる。

ステップ S 1 6 1 3 では、CPU 3 9 は、符号器 FIFO バッファ

20 3 3 に残っている残存符号化ビデオデータのデータ量を表わすデータ `frame __bit __remain [bit]` を新たに更新する。なぜなら、ステップ S 1 6 1 2 の処理によって符号器 FIFO バッファ 3 3 にバッファリングされていた符号化ビデオデータを読み出したので、符号器 FIFO バッファ 3 3 に残っている残存符号化ビデオデータのデータ量 `frame`

25 `e __bit __remain [bit]` が減少するからである。ステップ S 1 6 1 2 の処理を行なう前に符号器 FIFO バッファ 3 3 に残っていた残存符

号化ビデオデータのデータ量は、ステップ S 1 6 0 5 において求めた  
符号器 F I F O バッファ 3 3 に残っている残存符号化ビデオデータの  
データ量  $\text{frame\_bit\_remain [bit]}$  によって求められているので、  
この新しく更新される残存符号化ビデオデータのデータ量  $\text{frame\_bit\_remain [bit]}$  は、

$$\begin{aligned} & \text{frame\_bit\_remain [bit]} \\ &= \text{frame\_bit\_remain [bit]} - \text{out\_video\_size [bit]} \end{aligned}$$

となる。

ステップ S 1 6 1 4 では、C P U 3 9 は、R A M 4 1 に記憶された  
10 スケジュールデータに従って、第 1 0 2 から第 1 0 5 のトランスポート  
 packets として出力する符号化オーディオストリームを出力するよう  
に、第 1 0 2 のトランスポート packets から第 1 0 5 のトランスポート  
 packets に対応する期間、マルチプレクサ 3 6 の端子を b に切り  
換える。つまり、このようにスイッチングすることによって、第 1 0  
15 2 のトランスポート packets から第 1 0 5 のトランスポート packets  
に対応する期間にわたって、符号器 F I F O バッファ 3 4 から符号化  
オーディオデータが出力される。なお、この第 1 0 2 のトランスポート  
 packets から第 1 0 5 のトランスポート packets に対応する期間に  
、符号器 F I F O バッファ 3 4 から出力された符号化オーディオデー  
20 タのサイズ  $\text{out\_audio\_size [bit]}$  は、

$$\begin{aligned} \text{out\_audio\_size [bit]} &= 4 \text{ パケット} \times 184 \text{ バイト} \times 8 \text{ ビット} \\ &= 5888 \text{ ビット} \end{aligned}$$

となる。

25 ステップ S 1 6 1 5 では、C P U 3 9 は、符号器 F I F O バッファ  
3 4 に残っている残存符号化オーディオデータのデータ量を表わす  $\text{fr}$

ame \_\_bit \_\_remain [bit]を新たに更新する。なぜなら、ステップ S 1 6 1 4 の処理によって符号器 F I F O バッファ 3 4 にバッファリングされていた符号化オーディオデータを読み出したので、符号器 F I F O バッファ 3 4 に残存している残存オーディオデータのデータ量 frame \_\_bit \_\_remain [bit]が減するからである。ステップ S 1 6 1 4 の処理を行なう前に符号器 F I F O バッファ 3 4 に残っていた残存符号化ビデオデータのデータ量は、ステップ S 1 6 0 9 において求めた符号器 F I F O バッファ 3 4 に残っている残存符号化オーディオデータのデータ量 frame \_\_bit \_\_remain [bit]によって求められているので、その結果、この新たに更新される残存符号化オーディオデータのデータ量 frame \_\_bit \_\_remain [bit]は、

$$\text{frame\_bit\_remain [bit]} = \text{frame\_bit\_total [bit]} - \text{out\_audio\_size [bit]}$$

となる。

ステップ S 1 6 1 6 では、CPU 3 9 は、RAM 4 1 に記憶されたスケジュールデータに従って、残りのプライベートデータをそれぞれ出力するように、第 1 0 6 のトランスポート packets に対応する期間において、マルチプレクサ 3 6 の端子を c に切り換える。つまり、このようにスイッチングすることによって、第 1 0 6 のトランスポート packets に対応する期間には、残りのプライベートデータが多重化される。

ステップ S 1 6 1 7 では、CPU 3 9 は、RAM 4 1 に記憶されたスケジュールデータに従って、残りの NULL データをそれぞれ出力するように、第 1 0 7 のトランスポート packets に対応する期間、マルチプレクサ 3 6 の端子を c に切り換える。つまり、このようにスイッチングすることによって、第 1 0 7 のトランスポート packets に対

応する期間には、残りのN U L Lデータが多重化される。このように、N U L Lデータを多重化することによって、トランスポートストリームのデータ量は、各ビデオフレームにおいて一定となる。

ステップS 1 6 1 8では、分割変数  $i$  をインクリメントして、ステップS 1 6 1 9に進む。

ステップS 1 6 1 9では、分割変数  $i$  が指定された分割回数であるときには、ステップS 1 7に戻り、分割変数  $i$  がまだ指定された分割回数に至らないときには、ステップS 1 6 1 2に戻る。

10 第12図に示された例を参照して、この多重化スケジュールに基いたトランスポートストリームの生成方法を概念的に説明する。

ビデオエンコーダ31から出力された符号化ビデオストリームのデータ量が多い場合には、その符号化ビデオストリームは、1つのトランスポートストリームとして多重化されるのでは無い。例えば、第1  
15 のビデオフレーム期間に生成された第1の符号化ビデオストリームは、6 7 7 1 2ビットの第1のストリーム部分V 1 - 1と、6 6 2 4 0ビットの第2のストリーム部分と、その残りの第3のストリーム部分にV 1 - 3に分けられて多重化処理される。第1のストリーム部分V 1 - 1のサイズが6 7 7 1 2ビットとされた理由は、先に説明したス  
20 ケジューリングデータに基いて、この第1のストリーム部分V 1 - 1を、第1のトランスポートストリームT 1の前半の4 6個のトランスポートパケット（6 7 7 1 2ビット）を使用して伝送するためである。また、同じように、第2のストリーム部分V 1 - 2のサイズが6 6 2 4 0ビットとされた理由は、このスケジューリングデータに基いて  
25 、この第2のストリーム部分V 1 - 2を、第1のトランスポートストリームT 1の後半の4 5個のトランスポートパケット（6 6 2 4 0ビ

ット) を使用して伝送するためである。

第 1 のトランスポートストリーム T 1 のビデオストリームを伝送するための 9 1 個のトランスポートストリームは、第 1 のストリーム部分 V 1 - 1 および第 2 のストリーム部分 V 1 - 2 を伝送するために  
5 使用されるので、第 3 のストリーム部分 V 1 - 3 を伝送するために第 1 のトランスポートストリーム T 1 のトランスポートパケットは使用することができない。本発明のトランスポートストリーム生成装置では、この第 3 のストリーム部分 V 1 - 3 第 1 のトランスポートストリーム T 1 として伝送するのでは無く、第 2 のトランスポートストリーム T 2 の前半の 4 6 個のトランスポートパケットの幾つかを使用して  
10 伝送するようにしている。

また、第 2 のビデオフレーム期間の第 1 のストリーム部分 V 2 - 1 は、第 1 のビデオフレーム期間の第 3 のストリーム部分 V 1 - 3 と一緒に、第 2 のトランスポートストリーム T 2 の前半の 4 6 個のトランスポートパケットを使用して伝送される。つまり、第 2 のビデオフレーム期間において、1 つ前のビデオフレーム期間 (第 1 のビデオフレーム期間) に伝送されずに符号器 F I F O バッファ 3 3 に残っていた、第 3 のストリーム部分 V 1 - 3 のデータサイズと、第 2 のビデオフレーム期間においてバッファに新しく記憶された第 1 のストリーム部分 V 2 - 1 のデータサイズを合わせると、丁度、6 7 7 1 2 ビットとなる。同じようにして、第 2 のビデオフレーム期間の第 2 のストリーム部分 V 2 - 2 と第 3 のビデオフレーム期間の第 1 のストリーム部分 V 3 - 1 とを、第 2 のトランスポートストリームの後半の 4 5 個のトランスポートパケットを使用して伝送する。

25 次に、オーディオストリームに関して説明する。

まず、第 1 のオーディオフレーム期間中にオーディオエンコーダが

ら出力された第1の符号化オーディオストリームは、7360ビットの第1のストリーム部分A1-1と、残りの第2のストリーム部分A1-2とに分けられて伝送される。第1のストリーム部分A1-1のサイズが7360ビットとされた理由は、先に説明したスケジューリングデータに基いて、この第1のストリーム部分A1-1を、第1のトランスポートストリームT1の前半の5個のトランスポートパケット（7360ビット）を使用して伝送するためである。

第1のトランスポートストリームT1のオーディオストリームを伝送するための9個のトランスポートパケットのうちの前半の5個のトランスポートパケットは、第1のストリーム部分A1-1を伝送するために使用されるので、残りの第2のストリーム部分A1-2は、後半の5個のトランスポートパケットを使用して伝送される。

また、第2のオーディオフレームの第1のストリーム部分A2-1は、第1のオーディオフレームの残りである第2のストリーム部分A1-2と同じように、後半の5個のトランスポートパケットを使用して伝送する。従って、第1のオーディオフレームの残りである第2のストリーム部分A1-2のデータ量と、第2のオーディオフレームの第1のストリーム部分A2-1のデータ量を合わせると、4個のトランスポートパケットのデータ量（588ビットに）になる。

同じように、第2のオーディオフレームの第2のストリーム部分A2-2、第3のオーディオフレームの第1および第2のストリーム部分A3-1、A3-2、第4のオーディオフレームの第1および第2のストリーム部分A4-1、A4-2についても、同じようにトランスポートストリームのいずれかのトランスポートパケットを使用して伝送するようにしている。

以上のように、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、



- 各ビデオフレームにおいて共通で使用するスケジュールデータを作成し、そのスケジュールデータを使用することによって、ビデオフレーム周期において多重化される符号化ビデオストリームのデータ量および符号化オーディオストリームのデータ量は一定となる。よって、
- 5 従来のように各フレーム毎にS T Dバッファがオーバーフローするか否かをチェックするシュミレーションを行なわなくて良いので、リアルタイムにプログラムを多重化することができる。

- 本発明のトランスポートストリーム生成装置は、1ビデオフレーム期間に多重化される符号化ビデオストリームのデータ量および所定期間
- 10 間に多重化される符号化オーディオストリームのデータ量のそれぞれが、どのビデオフレーム期間でも略一定となるようにしている。また、1ビデオフレーム期間に生成されたトランスポートストリームのデータ量が、どのビデオフレーム期間でも略一定となるようにされている。

- 15 よって、このトランスポートストリーム生成装置から出力されるトランスポートストリームは、どのフレーム期間においても一定のデータ量となるので、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、復号器S T Dバッファが破綻するか否かを判断するためのシュミレーションを各フレーム毎に行なう必要がない。その結果、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、従来のシュミレーションを必要とする装置に比較して高速にトランスポートストリームを生成することができ、また、さらにリアルタイムでトランスポートストリームを生成
- 20 することができる。

- また、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、目標ビデオ
- 25 符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートに基いて、符号化されたビデオストリームおよび符号化されたオーディオストリームを多

- 重化するためのスケジュールデータを生成するようにしている。また、このスケジュールデータは、この作成されたスケジュールデータに従って、符号化ビデオストリームおよび符号化オーディオストリームを多重化し、トランスポートストリームとして復号装置に伝送した場合、復号装置のS D Tバッファが破綻しないように、多重化処理をおこなうためのデータとなっている。よって、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、このようなスケジュールデータを生成し、全てのビデオフレーム期間において、このスケジュールデータに従った多重化処理を行なうことによって、容易に、復号装置のS D Tバッファが破綻することを防止している。つまり、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、従来の装置のように、各ビデオフレーム毎に新たなスケジュールを計画し、さらに各ビデオフレーム毎にその計画したスケジュールに応じてシュミレーションをするといった複雑な処理を行なう必要が一切ない。
- 15      また、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、1ビデオフレーム期間に多重化される符号化ビデオストリームのデータ量および所定期間に多重化される符号化オーディオストリームのデータ量のそれぞれが、どのビデオフレーム期間でも略一定となり、また、1ビデオフレーム期間に生成されたトランスポートストリームのデータ量が、どのビデオフレーム期間でも略一定となるように、このスケジュールデータを生成している。つまり、本発明のトランスポートストリーム生成装置は、このスケジュールデータに従って多重化処理を行なうだけで、リアルタイムで、復号器S T Dバッファが破綻しないような多重化処理を行なうことができる。

## 請求の範囲

1. ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを伝送するためのトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成装置において、
- 5 指定されたビデオ符号化レート基いて、上記ソースビデオデータを符号化して符号化ビデオストリームを生成すると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いて上記ソースオーディオデータを符号化して符号化オーディオストリームを生成する符号化手段と、
- 10 所定期間毎に、上記符号化ビデオストリームと上記符号化オーディオストリームを多重化する多重化手段と、
- 上記ビデオストリームおよび上記オーディオストリームが多重化された多重化ストリームから上記トランスポートストリームを生成するトランスポートストリーム生成手段と、
- 上記所定期間に多重化される上記符号化ビデオストリームのデータ
- 15 量および上記所定期間に多重化される上記符号化オーディオストリームのデータ量のそれぞれが、どの所定期間でも略一定となるように上記符号化手段、上記多重化手段および上記トランスポートストリーム生成手段を制御する制御手段とを備えたトランスポートストリーム生成装置。
- 20 2. 請求項1記載のトランスポートストリーム生成装置において、
- 上記制御手段は、
- 上記指定されたビデオ符号化レートおよび上記指定されたオーディオ符号化レートに基いて、上記符号化されたビデオストリームおよび
- 25 上記符号化されたオーディオストリームを多重化するためのスケジュールを生成する手段を備え、どの所定期間においても、この多重化スケジュールに従った多重化処理を行なうように上記多重化手段およ

び上記トランスポートストリーム生成手段を制御することを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

3. 請求項2記載のトランスポートストリーム生成装置において、

上記スケジュールは、上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームをどの順で伝送するかを定義するためのデータであって、所定期間に伝送されるトランスポートとして、どの程度の上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームを伝送するかを定義するためのデータであることを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

10 4. 請求項2記載のトランスポートストリーム生成装置において、

上記スケジュールは、上記所定期間に伝送されるトランスポートとして伝送される上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームのデータ量を定義するためのデータであることを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

15 5. 請求項2記載のトランスポートストリーム生成装置において、

上記所定期間は、1ビデオフレーム期間であって、  
上記制御手段は、

上記指定されたビデオ符号化レートに基いて、上記1ビデオフレーム期間に伝送されるべき符号化ビデオストリームのデータ量を演算し  
20 、上記指定されたオーディオ符号化レートに基いて、上記1ビデオフレーム期間に伝送されるべき符号化オーディオストリームのデータ量を演算し、上記演算した符号化ビデオストリームのデータ量および上記演算した符号化オーディオストリームのデータ量に基いて、上記スケジュールを生成することを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。  
25

6. 請求項2記載のトランスポートストリーム生成装置において、

上記所定期間は、1 ビデオフレーム期間であって、

上記制御手段は、

上記指定されたビデオ符号化レートに基いて、上記符号化ビデオストリームを伝送するために必要なトランスポート packets 数を演算し

- 5 、上記指定されたオーディオ符号化レートに基いて、上記符号化オーディオストリームを伝送するために必要なトランスポート packets 数を演算し、上記符号化ビデオストリームに対するトランスポート packets 数および上記符号化オーディオストリームに対するトランスポート packets 数に基いて、上記スケジュールを生成することを特徴とする
- 10 上記トランスポートストリーム生成装置。

7. 請求項 2 記載のトランスポートストリーム生成装置において、  
上記制御手段は、

- 上記所定期間毎に、上記スケジュールによって定義されたデータ量となるように、上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームを多重化することを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。
- 15

8. 請求項 2 記載のトランスポートストリーム生成装置において、

上記符号化手段から出力された符号化ビデオストリームをバッファするためのビデオ符号器バッファ手段と、

- 20 上記符号化手段から出力された符号化オーディオストリームをバッファするオーディオ符号器バッファ手段とをさらに備え、

上記制御手段は、

- $n - 1$  番めのビデオフレーム期間の符号化ビデオストリームのうち  $n - 1$  番めのトランスポートストリームとして伝送されずに符号器バッファに残った残存データ量と、 $n$  番めのビデオフレーム期間の符号化ビデオストリームとして上記符号化手段から出力された符号化ビデオ
- 25

オストリームデータの量とを累算した累算データ量が、上記スケジュールによって定義された1トランスポートストリームにおける符号化ビデオストリームのデータ量より多い場合には、

- 上記  $n - 1$  番めのビデオフレーム期間の残存データと、 $n$  番めのビデオフレーム期間の符号化ビデオストリームの前半部分のデータとを、 $n$  番めのビデオフレーム期間に対応したトランスポートストリームとして多重化し、

- $n$  番めのビデオフレーム期間の符号化ビデオストリームの残りの部分のデータを、 $n + 1$  番めのビデオフレーム期間に対応したトランスポートストリームとして多重化するように上記多重化手段およびトランスポートストリーム生成手段を制御することを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

9. 請求項2記載のトランスポートストリーム生成装置において、

- 上記符号化手段から出力された符号化ビデオストリームをバッファするためのビデオ符号器バッファ手段と、

上記符号化手段から出力された符号化オーディオストリームをバッファするオーディオ符号器バッファ手段とをさらに備え、

上記制御手段は、

- 過去ビデオフレーム期間におけるトランスポートストリーム生成処理の結果上記ビデオ符号器バッファから読み出されずに残ったビデオデータのデータ量と、現在ビデオフレーム期間において上記符号化手段から出力された符号化ビデオストリームのデータ量とに基いて、現在ビデオフレーム期間において上記ビデオ符号器バッファから読み出されるデータ量を制御し、

- 過去ビデオフレーム期間におけるトランスポートストリーム生成処理の結果上記オーディオ符号器バッファから読み出されずに残ったオ

オーディオデータのデータ量と、現在ビデオフレーム期間において上記符号化手段から出力された符号化オーディオストリームのデータ量とに基づいて、現在ビデオフレーム期間において上記オーディオ符号器バッファから読み出すデータ量を制御することを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

10 10. 請求項1記載のトランスポートストリーム生成装置において、上記所定期間は、1ビデオフレームであって、上記制御手段は、どのビデオフレーム期間においても、生成されるトランスポートストリームのデータレートが略一定となるように上記多重化手段およびトランスポートストリーム生成手段を制御することによって、各ビデオフレーム毎における復号器バッファにおけるバッファ残量のシュミレーション処理を行なわずに、復号器バッファの破綻を防止するようにしたことを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

15 11. ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを伝送するためのトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成装置において、

指定されたビデオ符号化レート基いて、上記ソースビデオデータを符号化して符号化ビデオストリームを生成すると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いて上記ソースオーディオデータを符号化して符号化オーディオストリームを生成する符号化手段と、所定期間毎に、上記符号化ビデオストリームと上記符号化オーディオストリームを多重化する多重化手段と、

上記ビデオストリームおよび上記オーディオストリームが多重化された多重化ストリームから上記トランスポートストリームを生成するトランスポートストリーム生成手段と

上記所定期間にトランスポートストリームとして多重化される上記符号化ビデオストリームのデータレートおよび上記所定期間に多重化される上記符号化オーディオストリームのデータレートが、どの所定期間でも略一定レートとなるように上記符号化手段、上記多重化手段および上記トランスポートストリーム生成手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

1 2. 請求項 1 1 記載のトランスポートストリーム生成装置において、

上記制御手段は、

10 上記指定されたビデオ符号化レートおよび上記指定されたオーディオ符号化レートに基いて、上記符号化されたビデオストリームおよび上記符号化されたオーディオストリームを多重化するためのスケジュールを生成する手段を備え、どの所定期間においても、この多重化スケジュールに従った多重化処理を行なうように上記多重化手段および上記トランスポートストリーム生成手段を制御することを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

1 3. 請求項 1 2 記載のトランスポートストリーム生成装置において、

20 上記スケジュールは、上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームをどの順で伝送するかを定義するためのデータであって、所定期間に伝送されるトランスポートとして、どの程度の上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームを伝送するかを定義するためのデータであることを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

25 1 4. 請求項 1 2 記載のトランスポートストリーム生成装置において、



上記スケジュールは、上記所定期間に伝送されるトランスポートとして伝送される上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームのデータ量を定義するためのデータであることを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

5 15. 請求項12記載のトランスポートストリーム生成装置において、

上記所定期間は、1ビデオフレーム期間であって、

上記制御手段は、

上記指定されたビデオ符号化レートに基いて、上記1ビデオフ  
10 レーム期間に伝送されるべき符号化ビデオストリームのデータ量を演算し、  
上記指定されたオーディオ符号化レートに基いて、上記1ビデオフ  
レーム期間に伝送されるべき符号化オーディオストリームのデータ量  
を演算し、上記演算した符号化ビデオストリームのデータ量および上  
記演算した符号化オーディオストリームのデータ量に基いて、上記ス  
15 ケジュールを生成することを特徴とするトランスポートストリーム生  
成装置。

16. 請求項12記載のトランスポートストリーム生成装置において

、

上記所定期間は、1ビデオフレーム期間であって、

20 上記制御手段は、

上記指定されたビデオ符号化レートに基いて、上記符号化ビデオス  
トリームを伝送するために必要なトランスポートパケット数を演算し  
、上記指定されたオーディオ符号化レートに基いて、上記符号化オー  
ディオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケット数  
25 を演算し、上記符号化ビデオストリームに対するトランスポートパケ  
ット数および上記符号化オーディオストリームに対するトランスポー

トパケット数に基いて、上記スケジュールを生成することを特徴とする  
10    トランスポートストリーム生成装置。

17. 請求項12記載のトランスポートストリーム生成装置において、

5    上記制御手段は、

上記所定期間毎に、上記スケジュールによって定義されたデータ量  
となるように、上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオ  
ストリームを多重化することを特徴とするトランスポートストリー  
ム生成装置。

10    18. 請求項12記載のトランスポートストリーム生成装置において、

上記符号化手段から出力された符号化ビデオストリームをバッファ  
するためのビデオ符号器バッファ手段と、

15    上記符号化手段から出力された符号化オーディオストリームをバッ  
ファするオーディオ符号器バッファ手段とをさらに備え、

上記制御手段は、

$n-1$  番めのビデオフレーム期間の符号化ビデオストリームのうち  
 $n-1$  番めのトランスポートストリームとして伝送されずに符号器バ  
ッファに残った残存データ量と、 $n$  番めのビデオフレーム期間の符号  
20    化ビデオストリームとして上記符号化手段から出力された符号化ビ  
デオストリームのデータ量とを累算した累算データ量が、上記スケ  
ジュールによって定義された1トランスポートストリームにおける符号  
化ビデオストリームのデータ量より多い場合には、

上記  $n-1$  番めのビデオフレーム期間の残存データと、 $n$  番めのビ  
25    デオフレーム期間の符号化ビデオストリームの前半部分のデータとを  
、 $n$  番めのビデオフレーム期間に対応したトランスポートストリーム

として多重化し、

- n 番めのビデオフレーム期間の符号化ビデオストリームの残りの部分のデータを、 $n + 1$  番めのビデオフレーム期間に対応したトランスポートストリームとして多重化するように上記多重化手段およびトランスポートストリーム生成手段を制御することを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

19. 請求項 12 記載のトランスポートストリーム生成装置において、

- 上記符号化手段から出力された符号化ビデオストリームをバッファするためのビデオ符号器バッファ手段と、

上記符号化手段から出力された符号化オーディオストリームをバッファするオーディオ符号器バッファ手段とをさらに備え、

上記制御手段は、

- 過去ビデオフレーム期間におけるトランスポートストリーム生成処理の結果上記ビデオ符号器バッファから読み出されずに残ったビデオデータのデータ量と、現在ビデオフレーム期間において上記符号化手段から出力された符号化ビデオストリームのデータ量とに基いて、現在ビデオフレーム期間において上記ビデオ符号器バッファから読み出されるデータ量を制御し、

- 過去ビデオフレーム期間におけるトランスポートストリーム生成処理の結果上記オーディオ符号器バッファから読み出されずに残ったオーディオデータのデータ量と、現在ビデオフレーム期間において上記符号化手段から出力された符号化オーディオストリームのデータ量とに基いて、現在ビデオフレーム期間において上記オーディオ符号器バッファから読み出すデータ量を制御することを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

20. 請求項11記載のトランスポートストリーム生成装置において、

上記所定期間は、1ビデオフレームであって、

上記制御手段は、どのビデオフレーム期間においても、生成される  
5 トランスポートストリームのデータレートが略一定となるように上記  
多重化手段およびトランスポートストリーム生成手段を制御すること  
によって、各ビデオフレーム毎における復号器バッファにおけるバッ  
ファ残量のシュミレーション処理を行わずに、復号器バッファの破  
綻を防止するようにしたことを特徴とするトランスポートストリーム  
10 生成装置。

21. ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを伝送する  
ためのトランスポートストリームを生成するためのトランスポートス  
トリーム生成装置において、

指定されたビデオ符号化レート基いて、上記ソースビデオデータを  
15 符号化して符号化ビデオストリームを生成すると共に、指定されたオー  
ディオ符号化レートに基いて上記ソースオーディオデータを符号化し  
て符号化オーディオストリームを生成する符号化手段と、

所定期間毎に、上記符号化ビデオストリームと上記符号化オーディ  
オストリームを多重化する多重化手段と、

20 上記ビデオストリームおよび上記オーディオストリームが多重化さ  
れた多重化ストリームから上記トランスポートストリームを生成する  
トランスポートストリーム生成手段と、

上記トランスポートストリームのデータレートがどの所定期間にお  
いても一定となるように、上記符号化手段、上記多重化手段および上  
25 記トランスポートストリーム生成手段を制御する制御手段とを備えた  
ことを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

22. ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを伝送するためのトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成装置において、

- 5 指定されたビデオ符号化レート基いて上記ソースビデオデータを符号化しすると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いて上記ソースオーディオデータを符号化する符号化手段と、

所定期間毎に上記符号化ビデオストリームと上記符号化オーディオストリームとを多重化することによって、上記トランスポートストリームを生成するトランスポートストリーム生成手段と、

- 10 上記指定されたビデオ符号化レートおよび上記指定されたオーディオ符号化レートに基いて、符号化されたビデオストリームおよび符号化されたオーディオストリームを多重化するためのスケジュールを生成する手段を備え、どの所定期間においても、この多重化スケジュールに従った多重化処理を行なうように上記トランスポートストリーム生成手段を制御する制御手段と

15 を備えたことを特徴とするトランスポートストリーム生成装置。

23. ソースビデオデータおよびソースオーディオデータからトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成方法において、

- 20 指定されたビデオ符号化レート基いて、上記ソースビデオデータを符号化しすると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いて上記ソースオーディオデータを符号化し、

- 多重化される上記符号化ビデオストリームのデータ量がどの所定期間でも略一定量であって、且つ、多重化される符号化オーディオストリームのデータ量がどの所定期間でも略一定量となるように、上記所定期間毎に、上記上記符号化ビデオストリームと上記符号化オーディオ
- 25

オストリームを多重化し、

上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームが多重化されたストリームから上記トランスポートストリームを生成することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

5 24. 請求項23記載のトランスポートストリーム生成方法において、

上記指定されたビデオ符号化レートおよび上記指定されたオーディオ符号化レートに基づいて、上記符号化されたビデオストリームおよび上記符号化されたオーディオストリームを多重化するためのスケジ

10 ュールを生成し、

どの所定期間においても、この多重化スケジュールに従った多重化処理を行なうことを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

15 25. 請求項24記載のトランスポートストリーム生成方法において、

上記スケジュールは、上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームをどの順で伝送するかを定義するためのデータであって、所定期間に伝送されるトランスポートとして、どの程度の上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリー  
20 ムを伝送するかを定義するためのデータであることを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

26. 請求項24記載のトランスポートストリーム生成方法において、

上記スケジュールは、上記所定期間に伝送されるトランスポートとして伝送される上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームのデータ量を定義するためのデータであることを特徴  
25

とするトランスポートストリーム生成方法。

27. 請求項24記載のトランスポートストリーム生成方法において、

上記所定期間は、1ビデオフレーム期間であって、

- 5   上記指定されたビデオ符号化レートに基いて、上記1ビデオフレーム期間に伝送されるべき符号化ビデオストリームのデータ量を演算し、上記指定されたオーディオ符号化レートに基いて、上記1ビデオフレーム期間に伝送されるべき符号化オーディオストリームのデータ量を演算し、上記演算した符号化ビデオストリームのデータ量および上
- 10   記演算した符号化オーディオストリームのデータ量に基いて、上記スケジュールを生成することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

28. 請求項24記載のトランスポートストリーム生成方法において、

- 15   上記所定期間は、1ビデオフレーム期間であって、

上記指定されたビデオ符号化レートに基いて、上記符号化ビデオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケット数を演算し、上記指定されたオーディオ符号化レートに基いて、上記符号化オーディオストリームを伝送するために必要なトランスポートパケット数を演算し、上記符号化ビデオストリームに対するトランスポートパ

20   ケット数および上記符号化オーディオストリームに対するトランスポートパケット数に基いて、上記スケジュールを生成することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

29. 請求項24記載のトランスポートストリーム生成方法において

25   、

上記所定期間毎に、上記スケジュールによって定義されたデータ量

となるように、上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームを多重化することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

30. 請求項24記載のトランスポートストリーム生成方法において  
5、

上記所定期間は、1ビデオフレーム期間であって、

n-1番めのビデオフレーム期間の符号化ビデオストリームのうち  
n-1番めのトランスポートストリームとして伝送されずに符号器バッファに残った残存データ量と、n番めのビデオフレーム期間の符号  
10 化ビデオストリームとして符号化された符号化ビデオストリームのデータ量とを累算した累算データ量が、上記スケジュールによって定義された1トランスポートストリームにおける符号化ビデオストリームのデータ量より多い場合には、

上記n-1番めのビデオフレーム期間の残存データと、n番めのビデオフレーム期間の符号化ビデオストリームの1部分のデータとを、  
15 n番めのビデオフレーム期間に対応したトランスポートストリームとして多重化し、

n番めのビデオフレーム期間の符号化ビデオストリームの残りの部分のデータを、n+1番めのビデオフレーム期間に対応したトランス  
20 ポートストリームとして多重化することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

31. 請求項24記載のトランスポートストリーム生成方法において、

上記所定期間は、1ビデオフレーム期間であって、

25 過去ビデオフレーム期間におけるトランスポートストリーム生成処理の結果、ビデオ符号器バッファから読み出されずに残ったビデオデ



ータのデータ量と、現在ビデオフレーム期間において符号化された符号化ビデオストリームのデータ量とに基いて、現在ビデオフレーム期間において上記ビデオ符号器バッファから読み出されるデータ量を制御し、

- 5 過去ビデオフレーム期間におけるトランスポートストリーム生成処理の結果、オーディオ符号器バッファから読み出されずに残ったオーディオデータのデータ量と、現在ビデオフレーム期間において上記符号化手段から出力された符号化オーディオストリームのデータ量とに基いて、現在ビデオフレーム期間において上記オーディオ符号器バッファから読み出すデータ量を制御することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

32. 請求項23記載のトランスポートストリーム生成方法において、

上記所定期間は、1ビデオフレームであって、

- 15 どのビデオフレーム期間においても、生成されるトランスポートストリームのデータレートが略一定となるように上記多重化手段およびトランスポートストリーム生成手段を制御することによって、各ビデオフレーム毎における復号器バッファにおけるバッファ残量のシュミレーション処理を行わずに、復号器バッファの破綻を防止するようにしたことを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

33. ソースビデオデータおよびソースオーディオデータからトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成方法において、

- 25 指定されたビデオ符号化レート基いて、上記ソースビデオデータを符号化すると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いて上記ソースオーディオデータを符号化し、

- 多重化される上記符号化ビデオストリームのデータレートがどの所定期間でも略一定レートであって、且つ、多重化される符号化オーディオストリームのデータレートが、どの所定期間でも略一定レートとなるように、上記所定期間毎に、上記上記符号化ビデオストリームと
- 5 上記符号化オーディオストリームを多重化し、

上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームが多重化されたトリームから上記トランスポートストリームを生成することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

- 3 4. ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを伝送するためのトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成方法において、
- 10

指定されたビデオ符号化レート基いて、上記ソースビデオデータを符号化すると共に、指定されたオーディオ符号化レートに基いて上記ソースオーディオデータを符号化し、

- 15 上記トランスポートストリームのデータレートがどの所定期間においても一定レートとなるように、上記所定期間毎に上記符号化ビデオストリームおよび上記符号化オーディオストリームとを多重化することによって、略一定レートのトランスポートストリームを生成することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

- 20 3 5. ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを伝送するためのトランスポートストリームを生成するためのトランスポートストリーム生成方法において、

- 指定されたビデオ符号化レートおよび指定されたオーディオ符号化レートに基いて、符号化されたビデオストリームおよび符号化された
- 25 オーディオストリームを多重化するためのスケジュールを生成し、
- 上記指定されたビデオ符号化レート基いて上記ソースビデオデータ

を符号化すると共に、上記指定されたオーディオ符号化レートに基いて上記ソースオーディオデータを符号化し、

- どの所定期間においても、この多重化スケジュールに従った多重化処理を行なうように、上記符号化ビデオストリームと上記符号化オーディオストリームとを多重化することによって、上記トランスポートストリームを生成することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

36. ソースビデオデータおよびソースオーディオデータを符号化し、符号化した符号化ビデオストリームおよび符号化した符号化オーディオストリームをトランスポートストリームとして出力するためのトランスポートストリーム生成方法において、

- 指定された目標ビデオ符号化レートおよび目標オーディオ符号化レートに基いて、1ビデオフレーム期間中に多重化すべき符号化ビデオストリームのデータ量と多重化すべき符号化オーディオストリームのデータ量を決定し、

上記多重化すべき符号化ビデオストリームのデータ量と上記多重化すべき符号化オーディオストリームのデータ量に基いて、上記符号化ビデオストリームと上記符号化オーディオストリームを多重化するための多重化スケジュールを決定し、

- 上記所定の多重化処理期間の処理単位で上記符号化ビデオストリームと上記オーディオストリームを多重化処理する際に、どのビデオフレーム期間においても、上記多重化スケジュールを使用して上記符号化ビデオストリームと上記符号化オーディオストリームを多重化することによって上記トランスポートストリームを出力することを特徴とするトランスポートストリーム生成方法。

37. 複数のプログラムを伝送するプログラム伝送装置において、

上記プログラム伝送装置は、

各々のプログラムに含まれるビデオストリームおよびオーディオストリームを符号化し、符号化されたビデオストリームおよび符号化オーディオストリームを多重化してトランスポートストリームとして出力する複数の符号化装置と、

5 上記複数の符号化装置から出力された複数のトランスポートストリームを多重化する多重化装置と、

上記複数の符号化装置および上記多重化装置をコントロールするコントローラとから構成され、

10 上記符号化装置の各々は、

コントローラから指定されたビデオ符号化レートおよびオーディオ符号化レートに基づいて、1ビデオフレーム期間中における符号化ビデオストリームと符号化オーディオストリームとを多重化するための基本スケジュールを生成し、

15 上記フレーム単位で上記符号化ビデオストリームと上記オーディオストリームを多重化する際に、各々のフレーム周期において、符号器バッファのシュミレーションを行なわずに、上記基本スケジュールに従った多重化処理を行なうことによって、上記トランスポートストリームを生成することを特徴とするプログラム伝送装置。

20 38. 複数のプログラムを伝送するプログラム伝送装置において、

上記プログラム伝送装置は、

各々のプログラムに含まれるビデオストリームおよびオーディオストリームを符号化し、符号化されたビデオストリームおよび符号化オーディオストリームを多重化してトランスポートストリームとして出力する複数の符号化装置と、

25 上記複数の符号化装置から出力された複数のトランスポートストリ

ームを多重化する多重化装置と、

上記複数の符号化装置および上記多重化装置をコントロールするコントローラとから構成され、

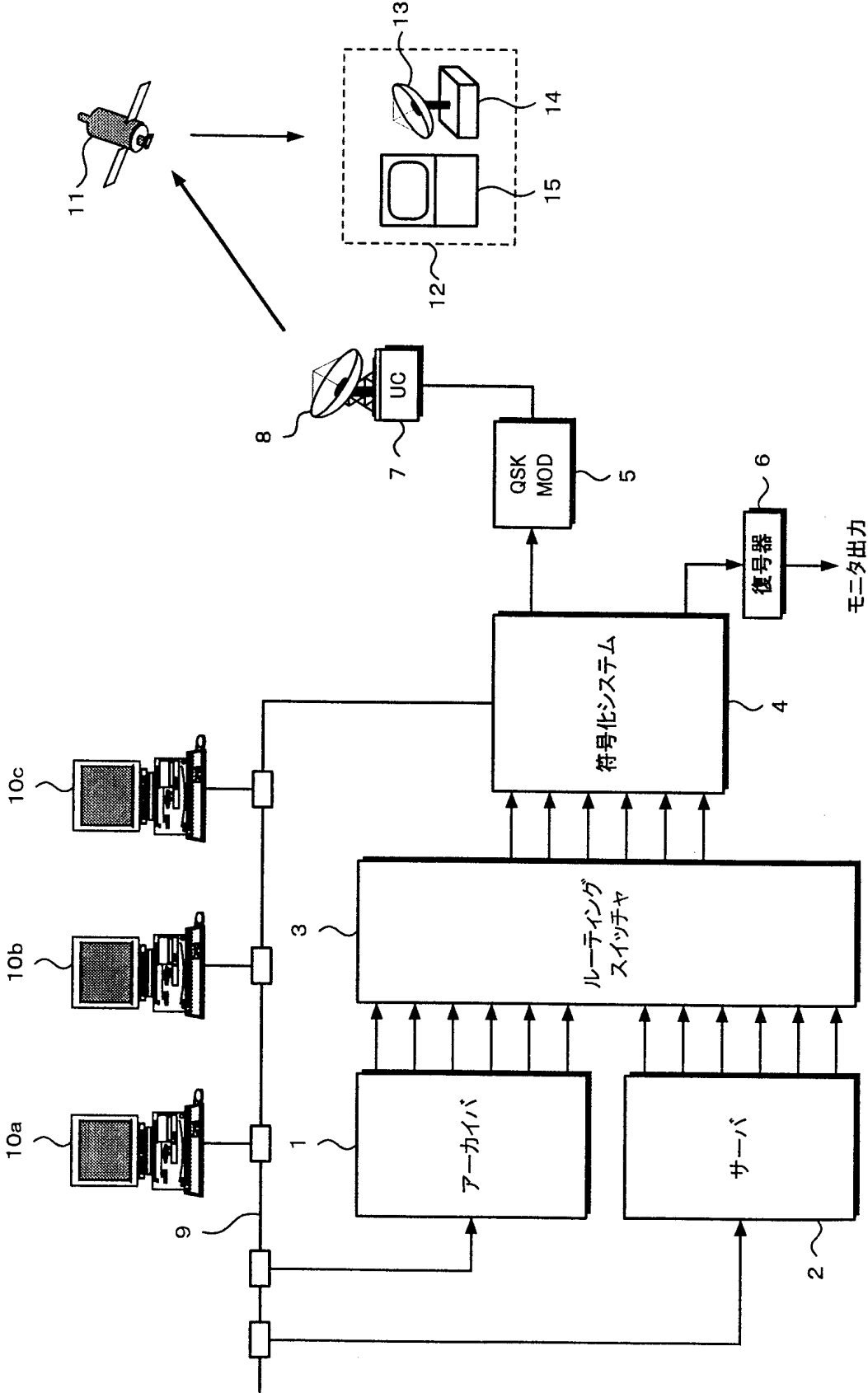
上記符号化装置の各々は、

- 5 指定されたビデオ符号化レートおよびオーディオ符号化レートに基づいて、所定の多重化処理間中に多重化すべき符号化ビデオストリームのデータ量と多重化すべき符号化オーディオストリームのデータ量を決定し、

- 10 上記多重化すべき符号化ビデオストリームのデータ量と上記多重化すべき符号化オーディオストリームのデータ量に基づいて、上記符号化ビデオストリームと上記符号化オーディオストリームを多重化するための多重化スケジュールを決定し、

- 15 上記所定の多重化処理期間の処理単位で上記符号化ビデオストリームと上記オーディオストリームを多重化処理する際に、各々の所定の多重化処理期間において、上記多重化スケジュールを使用して上記符号化ビデオストリームと上記符号化オーディオストリームを多重化する多重化処理を行なうことを特徴とするプログラム伝送装置。

第1図



## 第2図

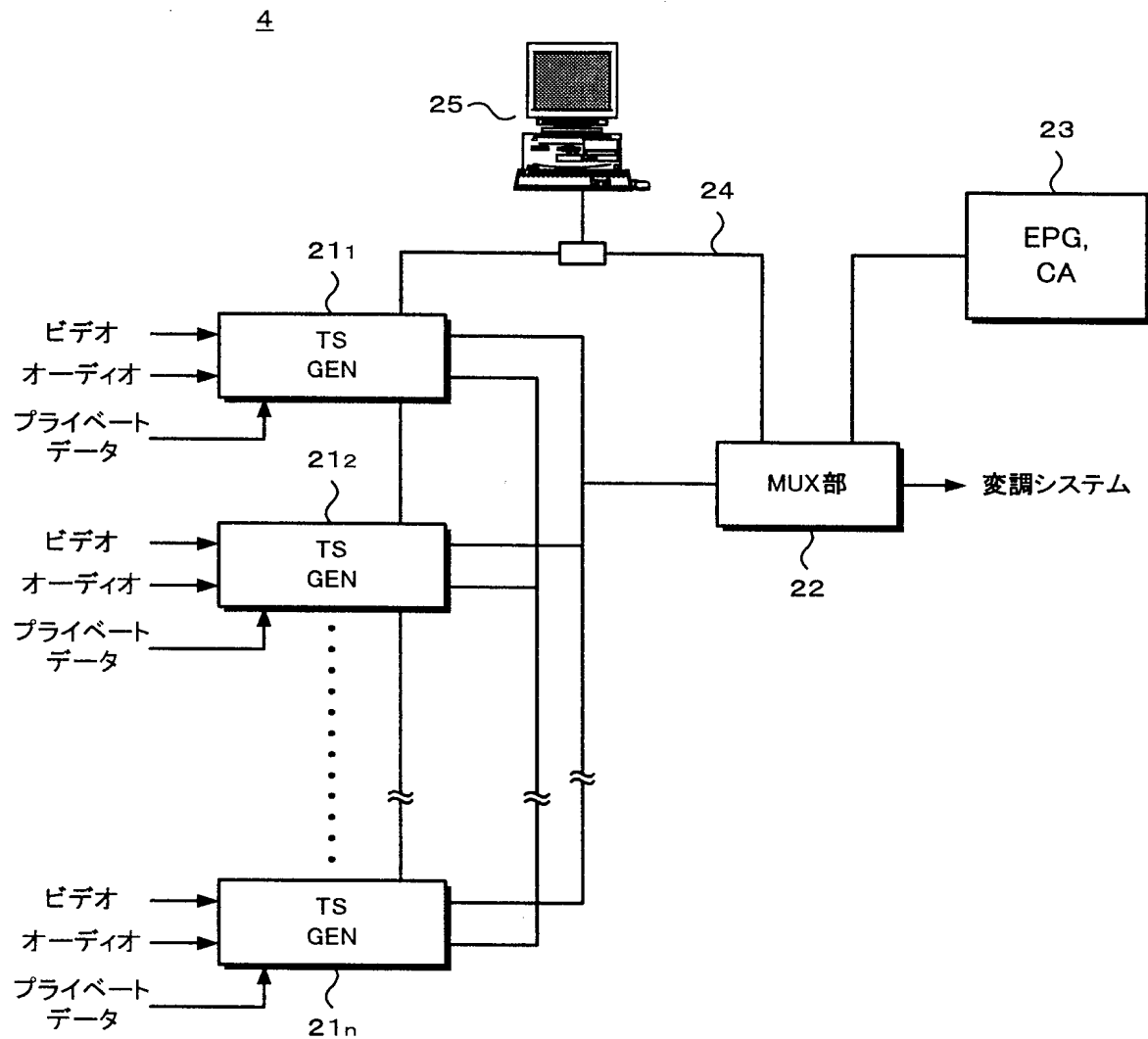
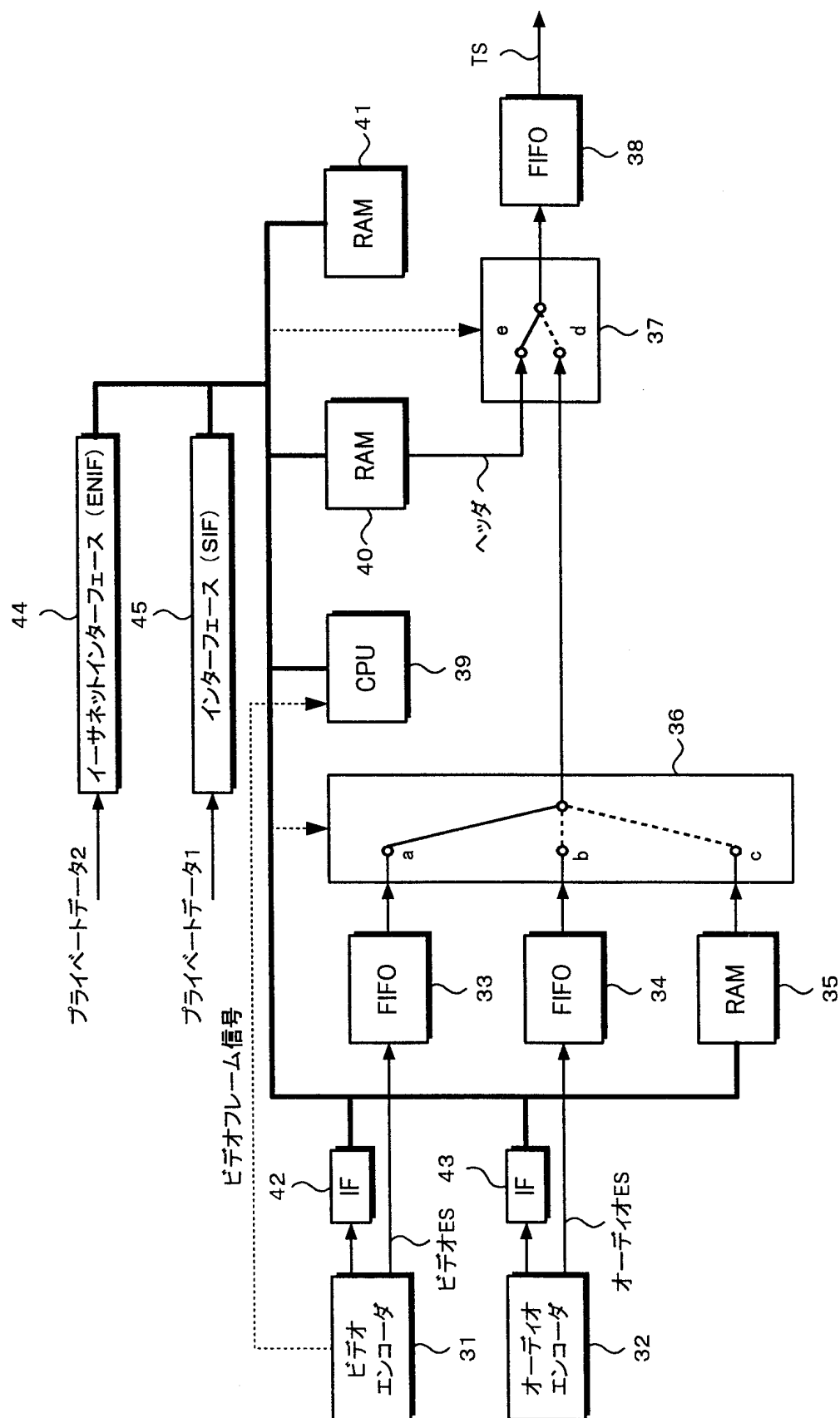
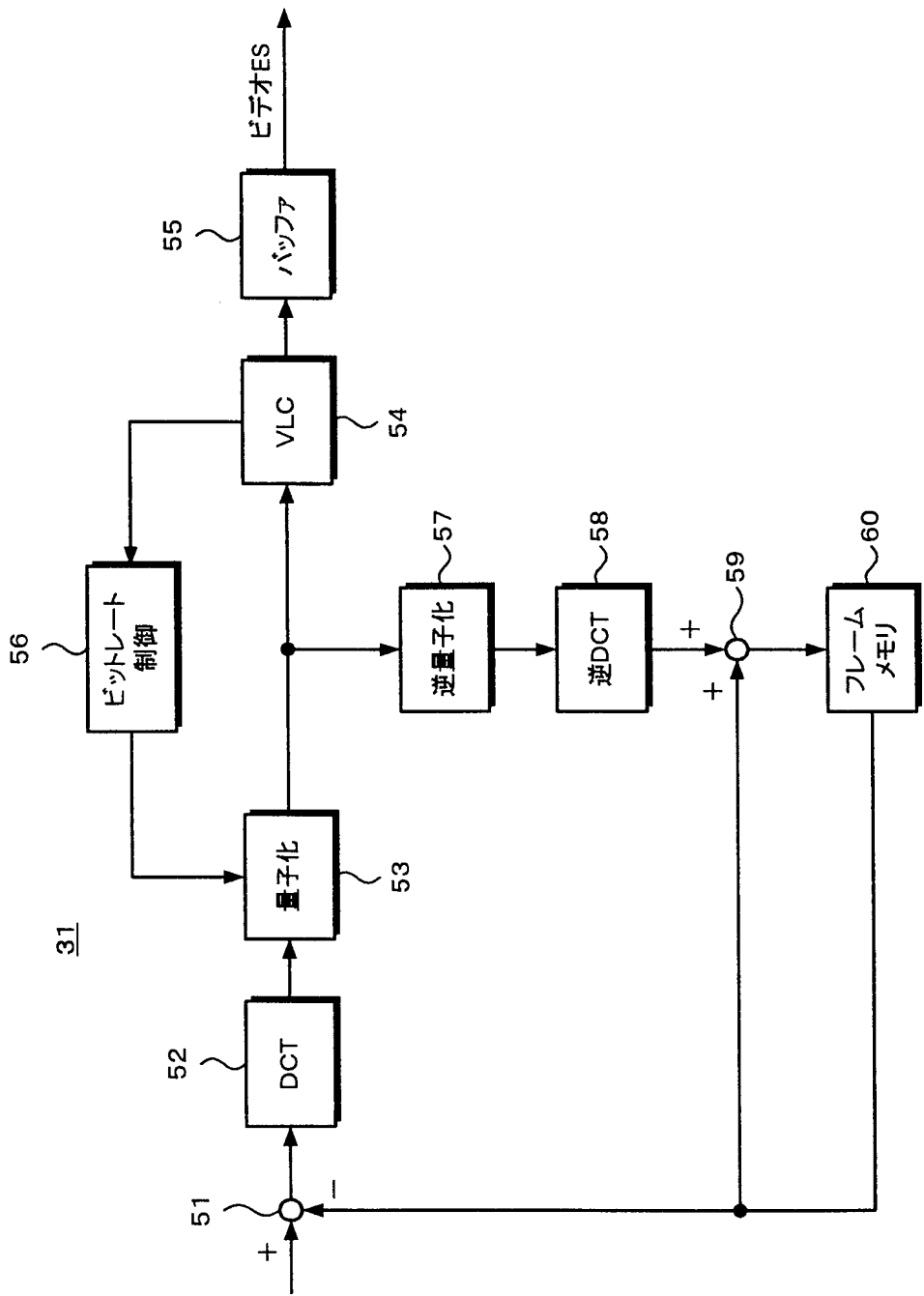


図 3 鋼

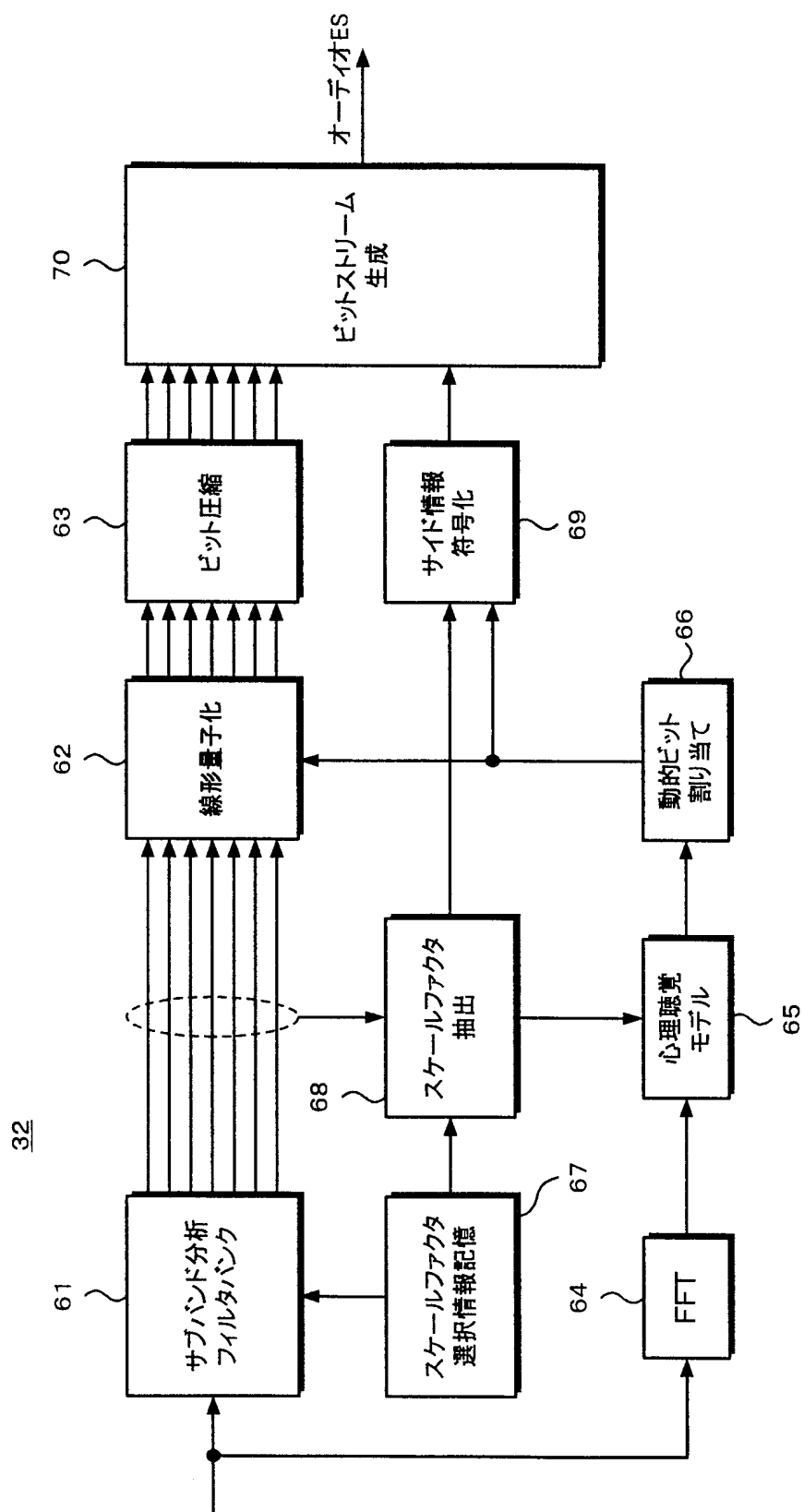




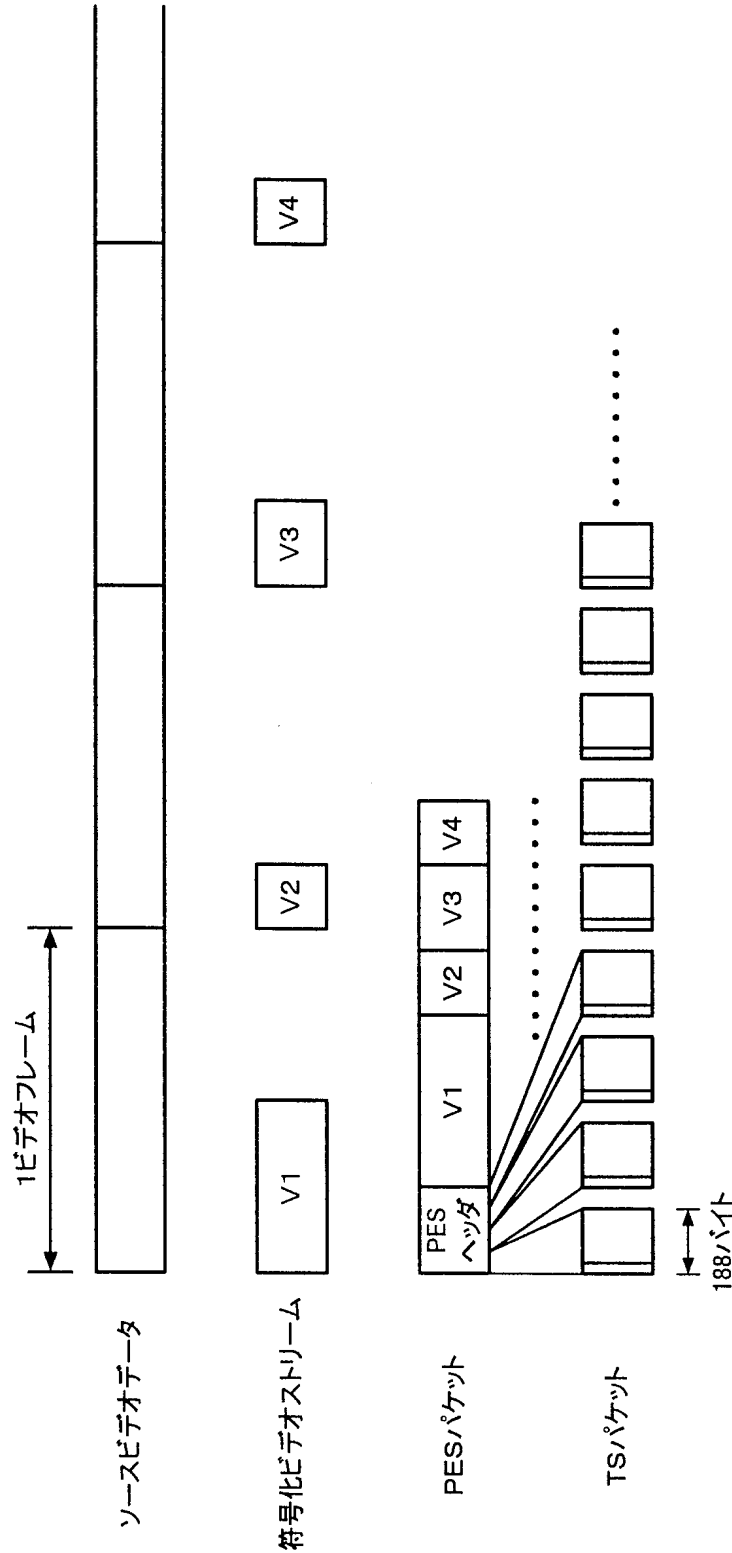
第4図



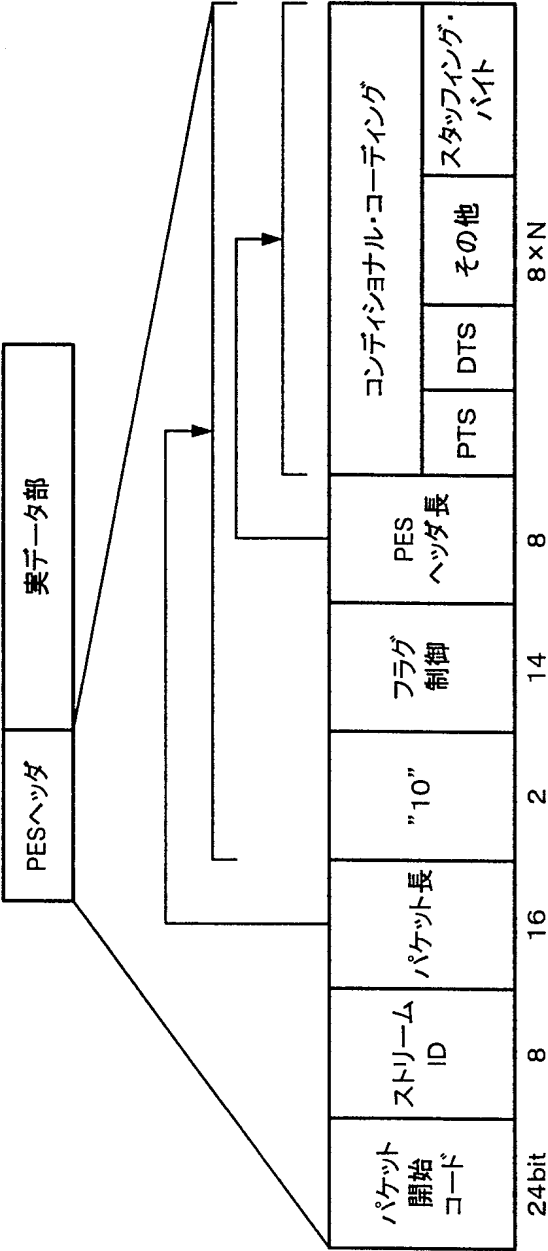
## 第5図



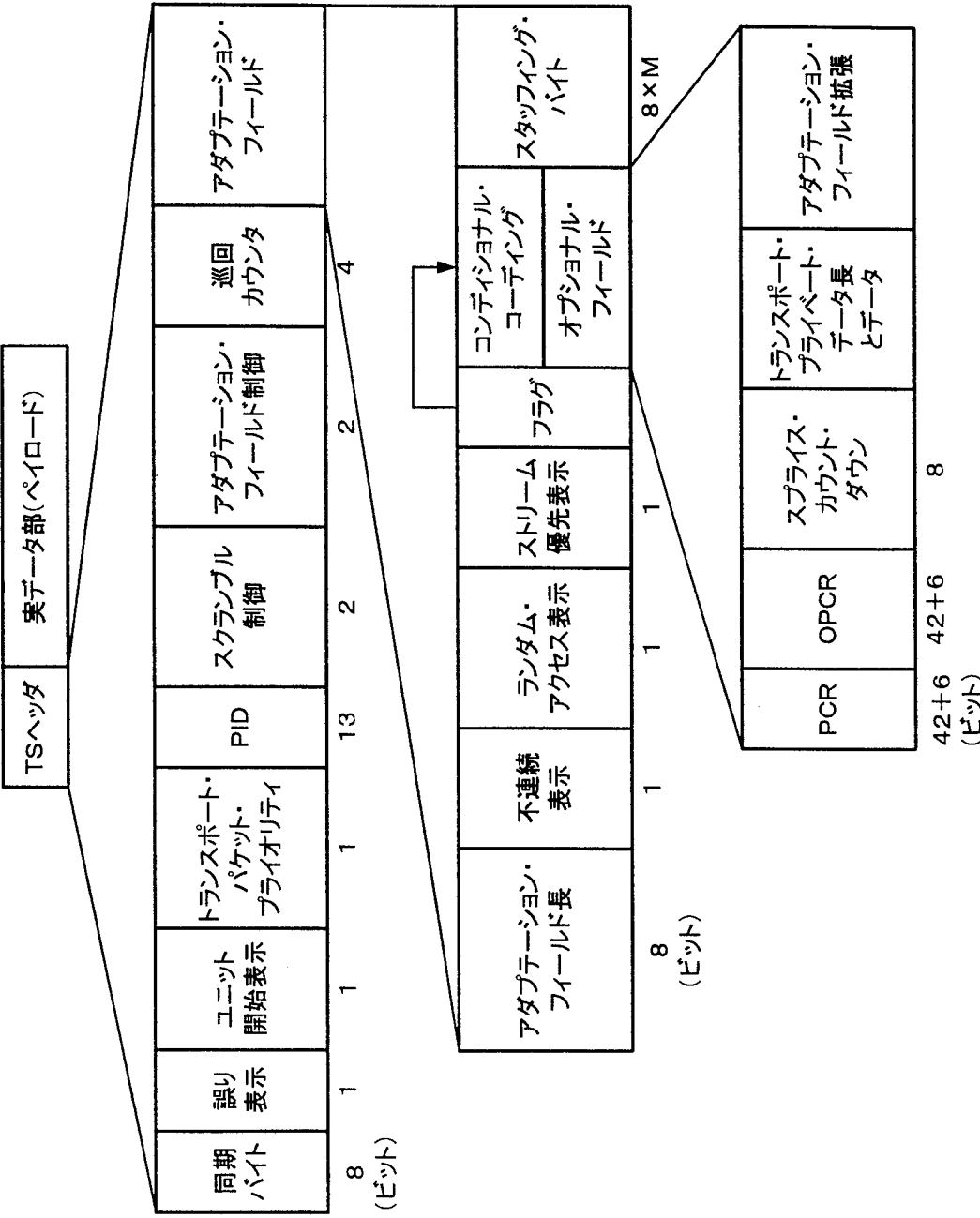
第6図



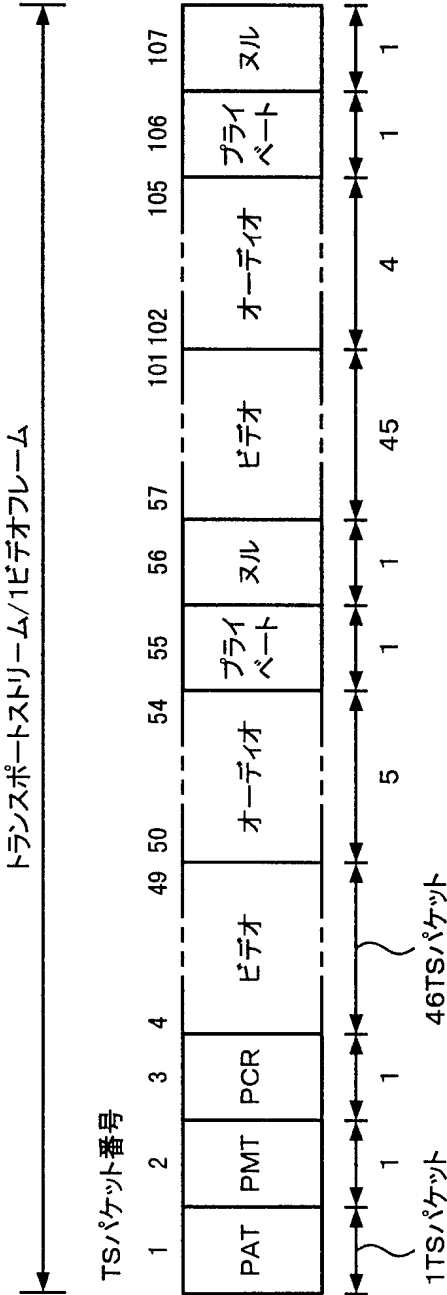
第7図



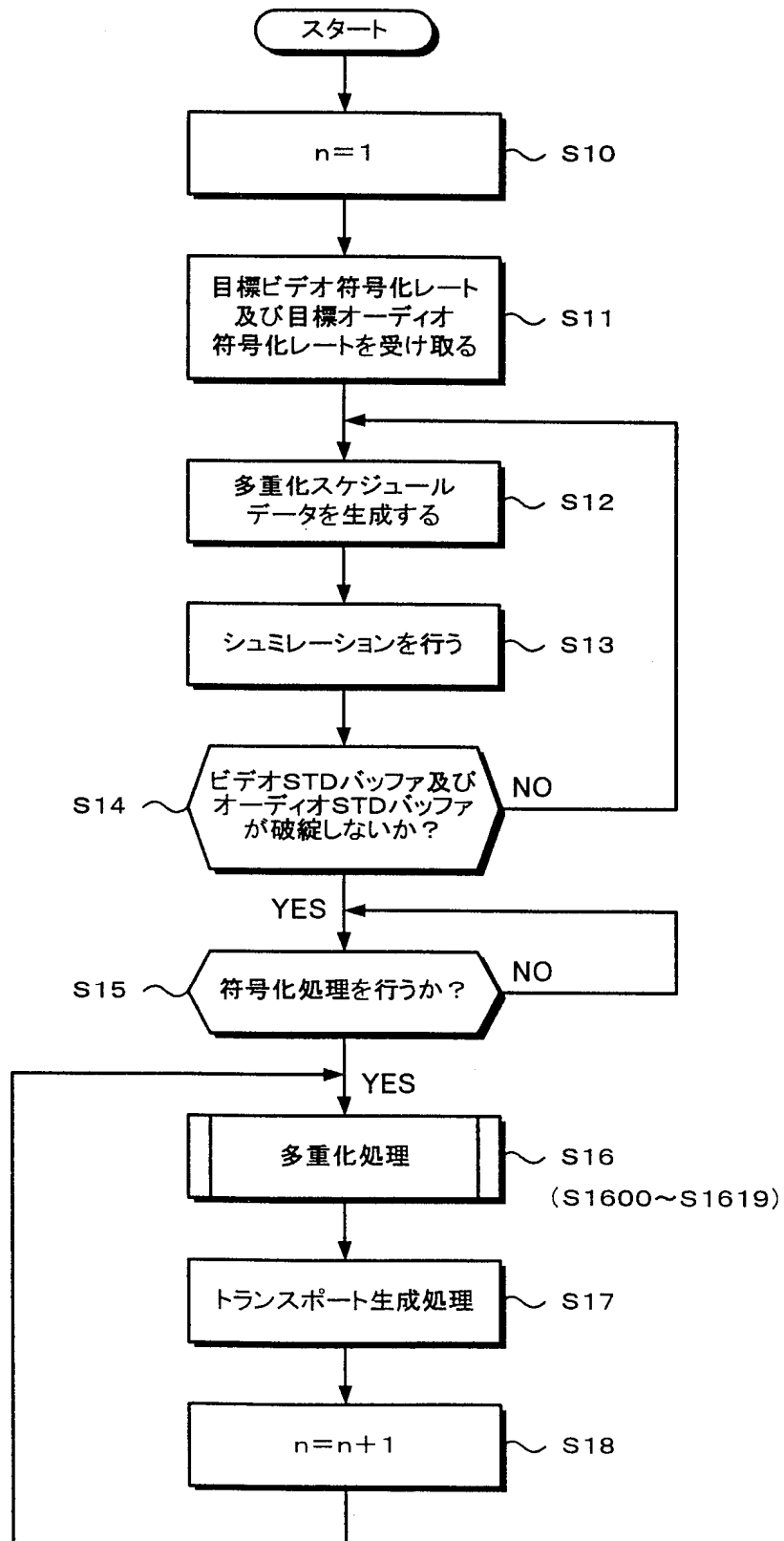
第8図



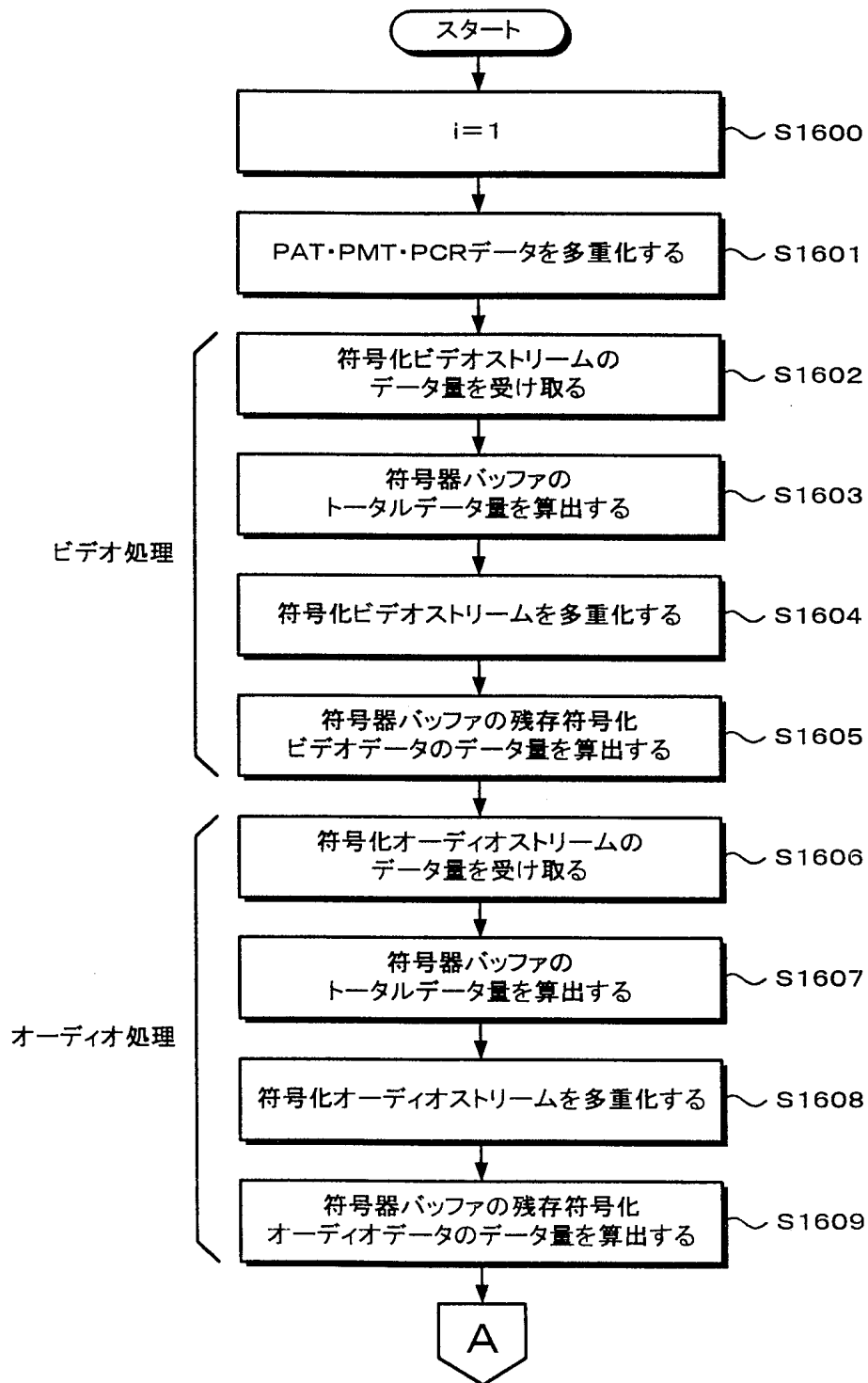
第9図



## 第10図

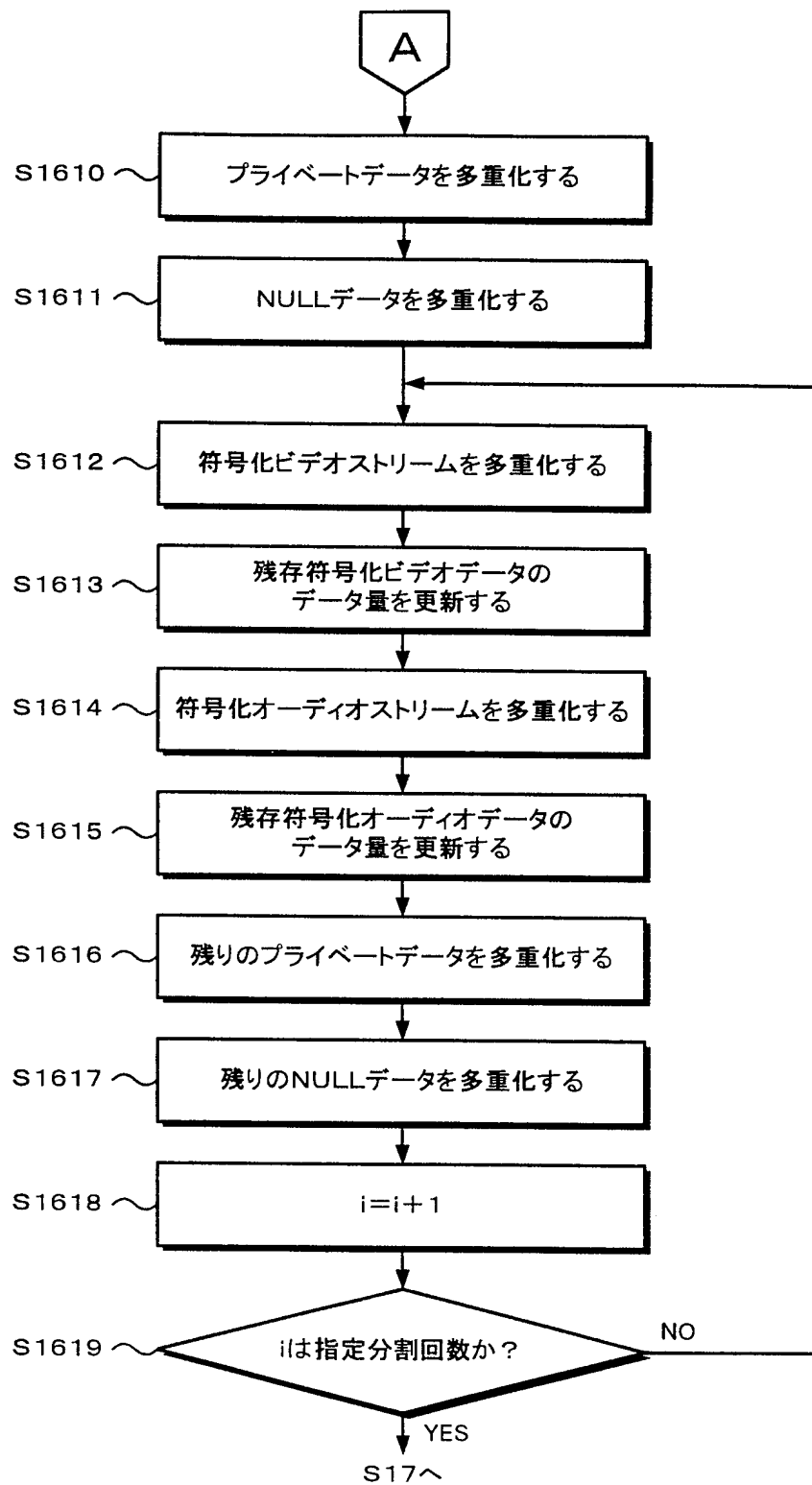


## 第 1 1 図 A

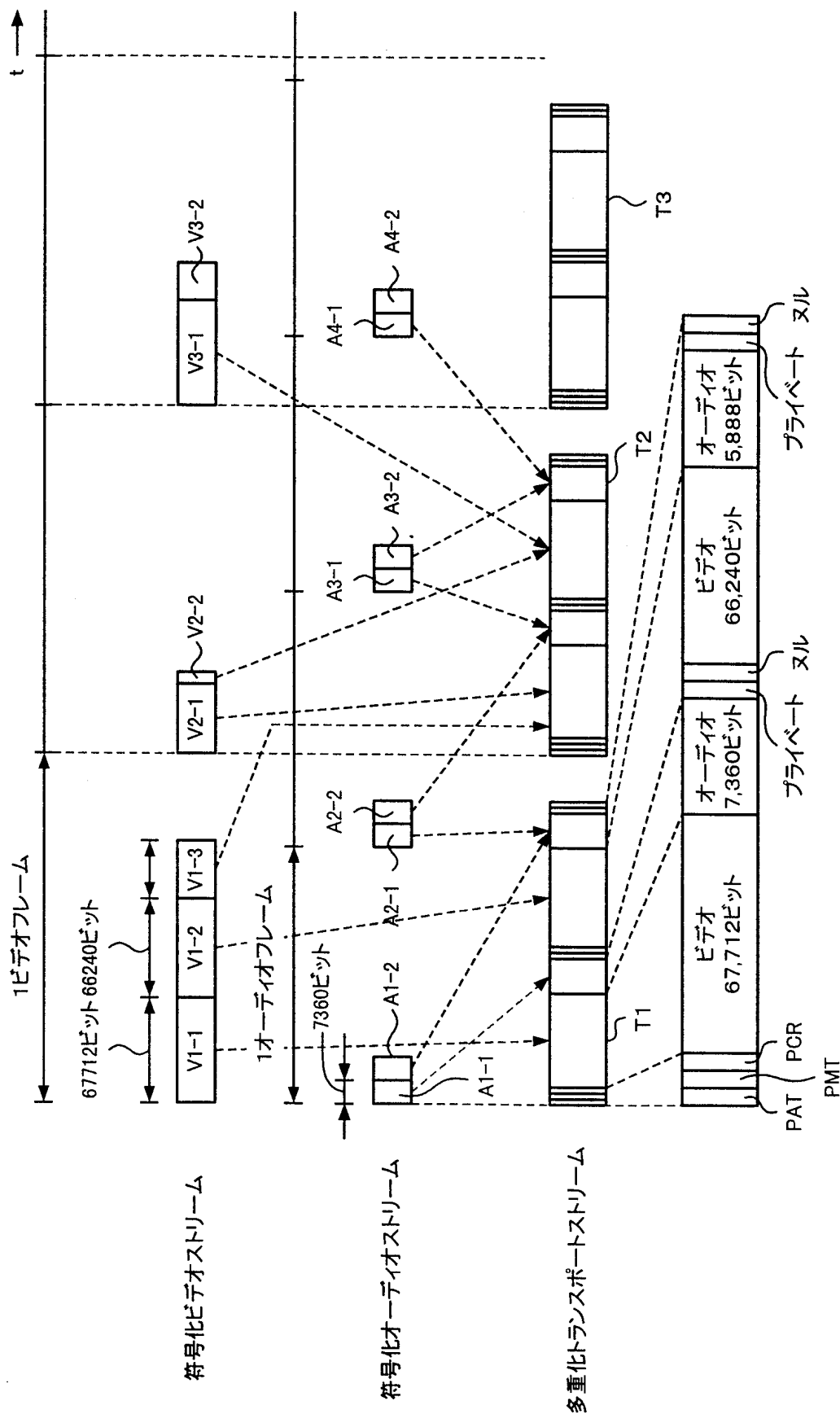




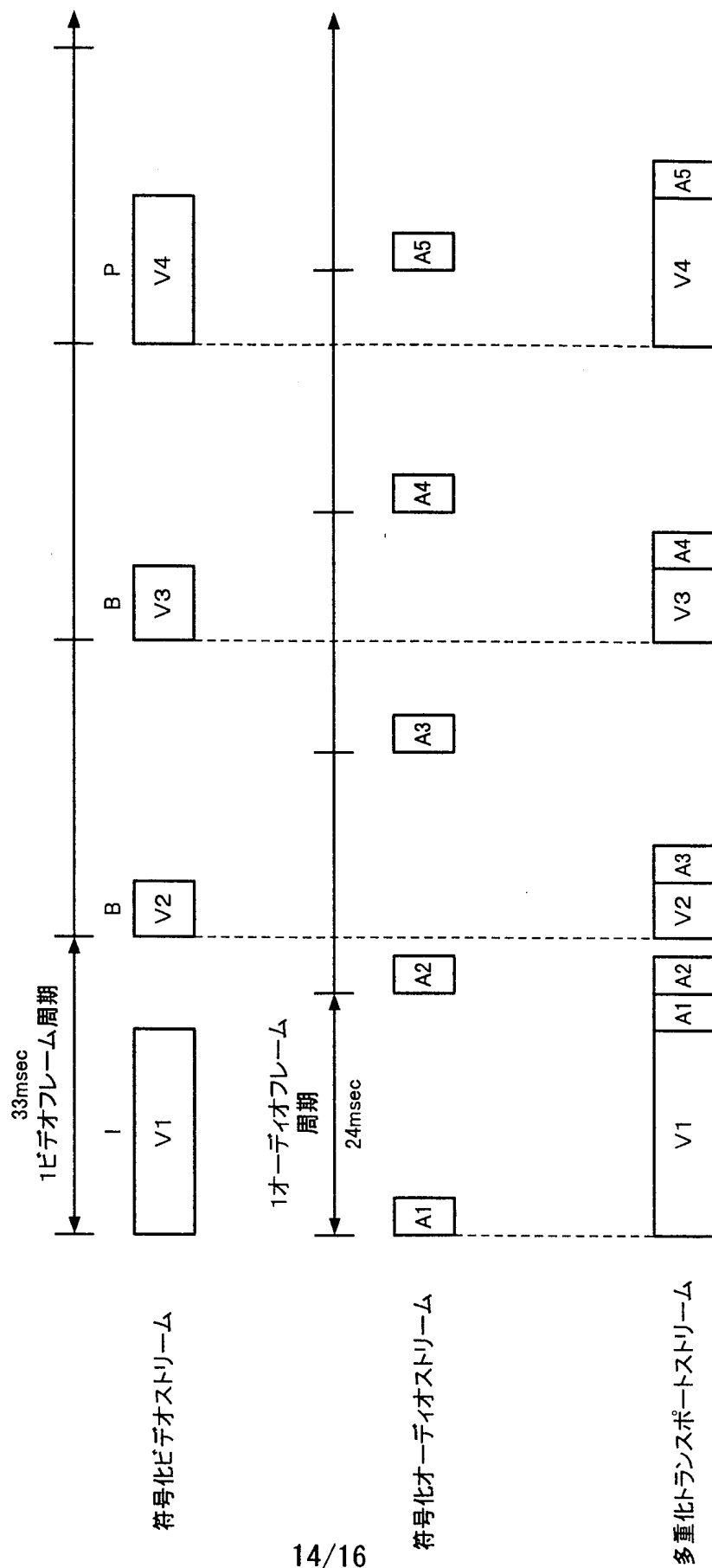
## 第 1 1 図 B



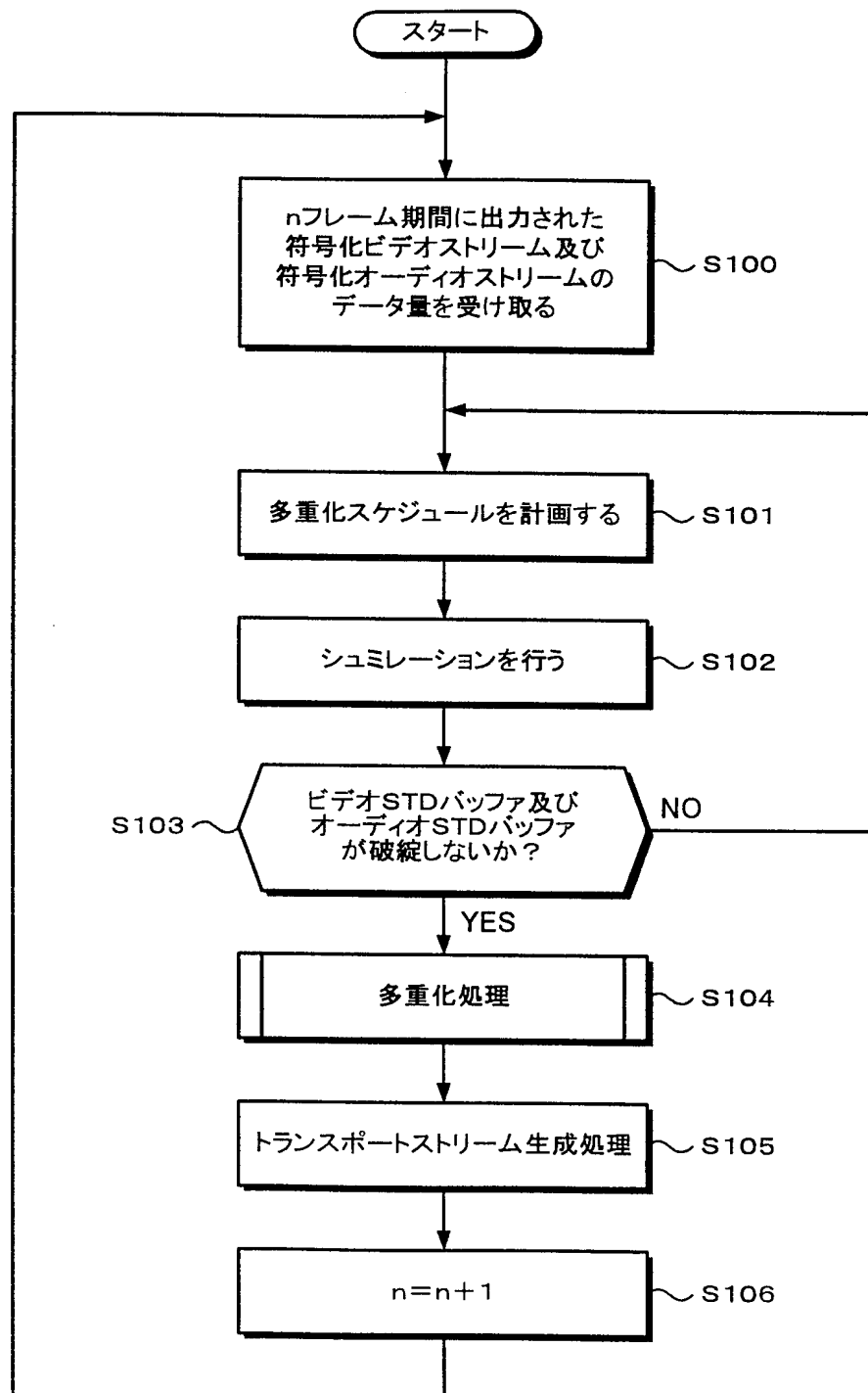
# 第12図



# 第13図



## 第 1 4 図



2 1<sub>1</sub> , . . . , 2 1<sub>n</sub>    トランスポートストリーム生成装置

3 1    ビデオエンコーダ

3 2    オーディオエンコーダ

3 3 , 3 4    符号器 F I F O バッファ

3 6 , 3 7    マルチプレクサ

3 9    C P U

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/01336

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>6</sup> H04N7/08, 7/24, H04J3/00, H03M7/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>6</sup> H04N7/04-7/088, 7/24-7/68, H04J3/00, H03M7/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1996

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 06-181524, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), June 28, 1994 (28. 06. 94) (Family: none)	1, 10, 11, 20, 21, 23, 32-34, 37 2-9, 12-19, 22, 24-31, 35-36, 38
A		
A	JP, 06-311497, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), November 4, 1994 (04. 11. 94) (Family: none)	1-38
A	JP, 05-227520, A (Hitachi, Ltd.), September 3, 1993 (03. 09. 93) (Family: none)	1-38
A	JP, 09-055765, A (Fujitsu Ltd.), February 25, 1997 (25. 02. 97) (Family: none)	1-38
A	JP, 08-256329, A (CELT-Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni S.p.A.), October 1, 1996 (01. 10. 96) & EP, 705042, A2 & US, 5663962, A	1-38

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
June 23, 1998 (23. 06. 98)

Date of mailing of the international search report  
July 7, 1998 (07. 07. 98)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/JP98/01336****C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 06-343158, A (Sony Corp.), December 13, 1994 (13. 12. 94) & EP, 618695, A2 & US, 5511054, A	1-38

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>o</sup> H04N7/08, 7/24  
H04J3/00  
H03M7/30

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>o</sup> H04N7/04-7/088, 7/24-7/68  
H04J3/00  
H03M7/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-1996年  
日本国実用新案登録公報 1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P, 06-181524, A (松下電器産業株式会社) 28. 6月. 1994 (28. 06. 94) (ファミリーなし)	1, 10, 11, 20, 21, 23, 32-34, 37 2-9, 12-19, 22, 24-31, 35-36, 38
A	J P, 06-311497, A (松下電器産業株式会社) 4. 11月. 1994 (04. 11. 94) (ファミリーなし)	1-38
A	J P, 05-227520, A (株式会社日立製作所) 3. 9月. 1993 (03. 09. 93) (ファミリーなし)	1-38

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 06. 98

国際調査報告の発送日

07.07.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山崎 達也

印

5 C

9648

電話番号 03-3581-1101 内線 3543



C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 09-055765, A (富士通株式会社) 25. 2月. 1997 (25. 02. 97) (ファミリーなし)	1-38
A	J P, 08-256329, A (クセルトーセントロ・ステュディ ・エ・ラボラトリ・テレコミニカチオーニ・エツセ・ピー・アー) 1. 10月. 1996 (01. 10. 96) & EP, 705042, A2 & US, 5663962, A	1-38
A	J P, 06-343158, A (ソニー株式会社) 13. 12月. 1994 (13. 12. 94) & EP, 618695, A2 & US, 5511054, A	1-38